PHỤ LỤC II:

MẪU ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

(Kèm theo Quyết định số … /QĐ-TĐHTPHCM ngày … tháng 3 năm 2020 của Hiệu trưởng Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh)

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: NHIỆT ĐỘNG HỌC KỸ THUẬT
Trình độ đào tạo: Đại học

1. Thông tin tổng quát (General information)

Tên học phần	
Tiếng Việt:	Nhiệt động lực học kỹ thuật
Tiếng Anh:	Engineering thermodynamics
Mã số học phần:	14 03 1 4 003
Thời điểm tiến hành:	Học kỳ 2
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:	2 tín chỉ
Giờ tín chỉ đối với các hoạt động	30 tiết
Số tiết lý thuyết:	21 tiết
Số tiết bài tập:	9 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:	0 tiết
Thời gian tự học:	60 tiết
Điều kiện tham dự học phần:	
Học phần tiên quyết:	Không có
Học phần song hành:	Không có
Điều kiện khác:	Không có
Khoa/Bộ môn phụ trách học phần:	Bộ môn Cấp thoát nước

2. Mô tả học phần (Course Description)

Học phần cung cấp cho sinh viên một số kiến thức nền tản về thuộc tính nhiệt động của một quá trình, chiều hướng quá trình. Cơ sở lý thuyết cân bằng pha cũng được đề cập.

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:)*	**CĐR chương trình đào tạo**
CG1	Các nguyên lý cơ bản của nhiệt động học	ELO2, ELO4, ELO8, ELO12
CG2	Các thông số nhiệt động và sự biến đổi các thông số này cho một quá trình cụ thể	ELO2, ELO4, ELO8
CG3	Sự cân bằng pha, dịch chuyển pha của hệ 1 cấu tử và đa cấu tử.	ELO2, ELO4, ELO8, ELO12
CG4	Giới thiệu cơ bản thuộc tính nhiệt động cho một số quá trình trong công nghệ môi trường.	ELO2, ELO4, ELO8, ELO11

4. Chuẩn đầu ra học phần (CELOs - Course Expected Learning Outcomes)

CĐR học phần	**Mô tả CĐR học phần** *(Sau khi học xong học phần này, người học có thể:)*	**CĐR chương trình đào tạo**
CELO1	**Biết** và **hiểu** được các khái niệm, nền tản cơ bản của nhiệt động học.	ELO2, ELO4
CELO2	**Ứng dụng** các kiến thức được cung cấp để giải quyết các vấn đề giả định.	ELO2, ELO4, ELO12
CELO3	**Phân tích** và **mô tả** được các giai đoạn mà một quá trình trải qua và tính chất cơ bản của các giai đoạn này	ELO4, ELO8, ELO11, ELO12
CELO4	**Dự đoán** trạng thái và chiều hướng của một quá trình	ELO2, ELO4, ELO12
CELO1	**Biết** và **hiểu** được các khái niệm, nền tản cơ bản của nhiệt động học.	ELO2, ELO4

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

Ma trận mối quan hệ giữa CĐR học phần và CĐR chương trình đào tạo

CĐR học phần	CĐR chương trình đào tạo											
	ELO1	ELO2	ELO3	ELO4	ELO5	ELO6	ELO7	ELO8	ELO9	ELO10	ELO11	ELO12
CELO1		M		L				M				L
CELO2		M		H				M				
CELO3		M		M				M				H
CELO4		M		H				M			M	

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 1: Giảng thuyết

Giảng viên giảng dạy những nguyên lý cơ bản, các kiến thức nền tản.

Phương pháp 2: Học dựa trên vấn đề thực tế

Giảng viên đặt ra một số vấn đề thực tế và từ đó, kết hợp với sinh viên để xác định các tính chất thuộc nội dung môn học. Sinh viên cần đối chiếu, so sánh nội dung lý thuyết với quy trình thực.

Phương pháp 3: Hỏi đáp

Giảng viên trao đổi trực tiếp với sinh viên nhằm kiểm tra kiến thức hoặc xây thiết lập mối quan hệ mới

Phương pháp 4: Chia sẻ

Giảng viên tương tác với sinh viên về những vấn đề thực tế và phân tích các vấn đề này dưới góc độ nhiệt động học. Qua trao đổi, giảng viên cần góp ý, chỉnh sửa kỹ năng giao tiếp, nâng cao tinh thần học hỏi cho sinh viên.

❖ **Phương pháp học tập**

- Học từ các buổi giảng thuyết trên lớp;

- Giải quyết các vấn đề do giảng viên yêu cầu;

- Thu thập thông tin, tra cứu tư liệu;

- Làm việc nhóm;

- Làm việc độc lập, tư duy sáng tạo.

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% cho đợt kiểm tra giữa kỳ.

+ Hình thức đánh giá: Tùy vào điều kiện thực tế mà giảng viên chọn phương thức đánh giá quá trình học của sinh viên theo một trong các cách được chọn bên dưới.

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

- Điểm thi kết thúc học phần:

+ Trọng số: 70%, bao gồm: thi kết thúc môn học

+ Hình thức thi: Một trong hai phương thức sau hoặc kết hợp cả hai phương thức.

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 [2]	Nội dung đánh giá [3]	CĐR học phần [4]	Số lần đánh giá / thời điểm [5]	Tiêu chí đánh giá [6]	Phương pháp đánh giá [7]	Tỷ lệ (%) [8]
A1. Đánh giá giữa kỳ	A1.1. Kiểm tra tập trung giữa kỳ	Khả năng phân tích, áp dụng lý thuyết vào các vấn đề	CELO1, CELO2, CELO3	1 lần khi kết thúc chương 4	Hiểu đúng, áp dụng đúng, luận giải được yêu cầu (Rubric 4, 5, 6)	Viết	30%
A2. Đánh giá cuối kỳ	A3.1. Kiểm tra tập trung	Kiến thức cơ bản, khả năng suy luận	CELO1, CELO2, CELO3, CELO4	1 lần theo lịch thi từ Phòng Đào tạo	Hiểu đúng, áp dụng đúng, luận giải được yêu cầu (Rubric 4, 5)	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	Phương pháp giảng dạy chính	CĐR học phần

Tuần	Nội dung	Phương pháp giảng dạy chính	CĐR học phần
1	**Chương 1. Cơ sở của nhiệt động học**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (3 tiết) Giới thiệu nội dung môn học 1.1. Các thông số nhiệt động của hệ 1.2. Các công thức cơ bản 1.3. Mô tả trạng thái của hệ qua các thông số nhiệt động học	-Thuyết giảng - Hỏi đáp - Học dựa trên vấn đề thực tế	**CELO1** **CELO2**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (6 tiết) - Tìm hiểu về sự khác biệt giữa nhiệt động học kỹ thuật và nhiệt động học - Làm bài tập vận dụng	Tự học	
2+3	**Chương 2. Các định luật của nhiệt động học**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (6 tiết) 2.1. Các định luật nhiệt động học 2.2. Áp dụng các định luật nhiệt động học 2.3. Trạng thái cân bằng và chiều hướng của quá trình.	- Thuyết giảng - Học dựa trên vấn đề thực tế - Hỏi đáp - Chia sẻ	**CELO1** **CELO2** **CELO3**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (12 tiết) - Làm bài tập vận dụng	Tự học và có kiểm tra, hướng dẫn giải trong buổi học tiếp theo	
4	**Chương 3. Nhiệt động học chất khí**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (3 tiết) 3.1. Trạng thái khí lý tưởng 3.2. Trạng thái khí thực 3.3. Thuộc tính nhiệt động của khí	- Thuyết giảng - Học dựa trên vấn đề thực tế - Hỏi đáp - Chia sẻ	**CELO1** **CELO2**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (6 tiết)	Tự học, hướng dẫn giải trong buổi học	

Tuần	Nội dung	Phương pháp giảng dạy chính	CĐR học phần
	- Làm bài tập vận dụng	tiếp theo	
5+6	**Chương 4. Cân bằng pha hệ một cấu tử**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (5 tiết) 4.1. Cơ sở pha và cân bằng pha 4.2. Giản đồ pha của hệ một cấu tử 4.3. Quá trình chuyển pha của nước 4.4. Môi chất lạnh và chu trình lạnh Kiểm tra tập trung	- Thuyết giảng - Học dựa trên vấn đề thực tế - Hỏi đáp - Chia sẻ Kiểm tra	**CELO1** **CELO2** **CELO3**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (12 tiết) - Làm bài tập vận dụng - Xây dựng công thức xác định hiệu suất của một số chu trình nhiệt	Tự học, hướng dẫn giải trong buổi học tiếp theo	
7+8	**Chương 5. Cân bằng pha hệ đa cấu tử**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (6 tiết) 5.1. Cân bằng lỏng – hơi của hệ hai cấu tử. Phương trình Antoine 5.2. Cân bằng rắn – lỏng của hệ hai cấu tử. Giản đồ hợp kim 5.3. Cân bằng pha hệ ba cấu tử. Kỹ thuật trích ly lỏng – lỏng	- Thuyết giảng - Học dựa trên vấn đề thực tế - Hỏi đáp - Chia sẻ	**CELO1** **CELO2** **CELO3** **CELO4**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (12 tiết) - Làm bài tập vận dụng - Vẽ giản đồ cân bằng lỏng - hơi cho hệ hai cấu tử.	Tự học và có kiểm tra, hướng dẫn giải trong buổi học tiếp theo	
9+10	**Chương 6. Một số ứng dụng nhiệt động học trong kỹ thuật môi trường**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (6 tiết) 6.1. Các tính chất nhiệt động của không khí	- Thuyết giảng - Học dựa trên vấn	**CELO1**

Tuần	Nội dung	Phương pháp giảng dạy chính	CĐR học phần
	ẩm 6.2. Giản đồ không khí ẩm 6.3. Chu trình biến đổi của không khí ẩm 6.4. Nhiệt động học quá trình hấp thụ 6.5. Nhiệt động học quá trình chưng luyện	đề thực tế - Hỏi đáp - Chia sẻ	**CELO2** **CELO3**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (12 tiết) – Làm bài tập vận dụng – Tham khảo kỹ thuật tính toán, thiết kế quá trình hấp thụ và chưng luyện	- Tự học - Trao đổi, giải đáp trong buổi học tiếp theo	
	Kiểm tra quá trình (1 tiết)		

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

Bài học (Module)	Chuẩn đầu ra học phần			
	CELO1	CELO2	CELO3	CELO4
Bài 1	H	H	M	L
Bài 2	H	H	M	L
Bài 3	M	M	H	H
Bài 4	M	M	H	H
Bài 5	H	M	M	H
Bài 6	M	M	M	M

H: High M: Medium L: Low

7. Tài liệu học tập

7.1. Tài liệu chính:

1. Müller, Ingo, Müller, Wolfgang H, *Fundamentals of Thermodynamics and Applications*, 2009.

7.2. Tài liệu tham khảo:

2. Đặng Thành Trung, Lê Kim Dưỡng, *Giáo trình nhiệt động lực học kỹ thuật*, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh, 2013.

3. Nguyễn Đình Huề, *Giáo trình Hóa lý*. Tập 1. Cơ sở nhiệt động lực học, NXB Giáo Dục Việt Nam, 2000.

4. Mats Hillert, *Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations: Their Thermodynamic Basis*, Cambridge University Press, 2007.

8. Quy định của học phần

8.1. Quy định về tham dự lớp học

Sinh viên có trách nhiệm tham gia đầy đủ các buổi học. Sinh viên sẽ không được tham gia thi kết thúc học phần nếu nghỉ quá 20% tổng số buổi học. Những trường hợp đặc biệt cần có sự quyết định của giảng viên và trưởng bộ môn.

Sinh viên bị cấm thi sẽ có điểm 0 ở cột điểm thi cuối kỳ và có ghi chú.

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 phải đi học đúng giờ quy định của nhà Trường. Sinh viên đi trễ quá 15 phút hoặc tham gia không đầy đủ thời lượng của một buổi học sẽ không được công nhận là có tham gia cho buổi học hôm đó. Những trường hợp đặc biệt do giảng viên quyết định.

Sinh viên chỉ được thực hiện các hoạt động nhằm phục vụ cho nội dung của buổi học, không làm ồn, gây ảnh hưởng đến người khác trong quá trình học.

Phải giữ gìn vệ sinh chung, biết bảo quản cơ sở vật chất của Trường.

Phải thực hiện các quy định của nhà Trường dành cho sinh viên, trang phục gọn gàng, lịch sự.

8.3. Quy định về học vụ

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

9. Ngày phê duyệt: ……..

TRƯỞNG KHOA	TRƯỞNG BỘ MÔN	NGƯỜI BIÊN SOẠN
		ThS. Trần Duy Hải