



Đề cương môn học

LÒ HƠI VÀ THIẾT BỊ ĐỐT (Steam Boilers and Burners)

Số tín chỉ	3 (2.2.5)			MSMH:	ME3043
Số tiết	Tổng: 60	LT: 30	TH: 15	TN: 15	BTL/TL: x
Tỉ lệ đánh giá	BT:	TN: 10%	KT: 20%	BTL/TL: 20%	Thi: 50%
Hình thức đánh giá	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Hoạt động nhóm: báo cáo thực hành về lò hơi và thiết bị đốt</i> - <i>Kiểm tra: Thi Viết – 45 phút</i> - <i>Bài tập lớn: 4 bài tập về nhà</i> - <i>Thi: Thi Viết – 90 phút</i> 				
Môn tiên quyết					
Môn học trước	Bơm, quạt, máy nén Nhiệt động và truyền nhiệt			ME2039 ME2041	
Môn song hành					
CTĐT ngành	Kỹ thuật nhiệt				
Trình độ đào tạo	Đại học				
Cấp độ môn học	Sinh viên năm thứ 3				
Ghi chú khác	Thực hành / thí nghiệm trên mô hình thực tế tại PTN Nhiệt lạnh				

1. Mục tiêu của môn học

Môn học này giới thiệu cho sinh viên hiểu biết về cấu tạo, nguyên lý làm việc của các loại lò hơi thường gặp trong nhà máy nhiệt điện và trong công nghiệp bao gồm: nhiên liệu và quá trình cháy, trao đổi nhiệt, quá trình thủy động, khí động trong lò hơi.

Môn học cũng giúp cho sinh viên hiểu biết về các hệ thống đốt, hệ thống cấp nước, hệ thống tự động an toàn, các thiết bị phụ khác của lò hơi.

Thông qua môn học sinh viên sẽ có khả năng tính toán thiết kế và tính toán kiểm tra lò hơi.

Course Objectives:

The aim of this course is to provide students with knowledge to understand the construction and working principle of steam boilers, concerning: fuel and combustion process, heat exchange, hydrodynamics and aerodynamics in boilers.

Students also understand the typical firing systems, feed water systems, automatic control systems, and boiler accessories.

During this course, students will get skills required for boiler design and/or verified calculation.

2. Nội dung tóm tắt môn học

Lò hơi là thiết bị dùng để biến nhiệt tỏa ra khi cháy nhiên liệu thành hơi nước có nhiệt độ và áp suất cao, được sử dụng rộng rãi trong nhà máy nhiệt điện và xí nghiệp công nghiệp.

Thông qua môn học sinh viên sẽ được phát triển các kiến thức và kỹ năng liên quan đến những

vấn đề sau:

- + Các loại lò hơi và nguyên lý làm việc của chúng;
- + Nhiên liệu và quá trình cháy;
- + Cân bằng nhiệt và hiệu suất lò hơi;
- + Buồng lửa và Thiết bị đốt;
- + Các bề mặt truyền nhiệt của lò hơi;
- + Tính toán thiết kế lò hơi;
- + Chế độ nước của lò và chất lượng hơi;
- + Hệ thống trang, thiết bị phụ của lò hơi.

Course outlines:

The function of steam boilers is to convert the heat released from fuel burning into steam with high parameters necessary for electricity generation and for heat supply. During the course the students will develop their skills and knowledge in the following areas:

- + Boiler types and their working principles;
- + Fuels and combustion;
- + Heat balance and boiler efficiency;
- + Boiler furnace, and Burners;
- + Heating surfaces;
- + Boiler calculation;
- + Feed-water treatment and steam quality;
- + Boiler equipment and accessories.

3. Tài liệu học tập

Sách, giáo trình chính

- [1] Đào Ngọc Chân, Hoàng Ngọc Đông, *Lò hơi & Thiết bị đốt*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2008
- [2] Phạm Lê Dân, Nguyễn Công Hân, *Công nghệ lò hơi và mạng nhiệt*, NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, 2001
- [3] Basu P., Kefa C., Jestin L., *Boilers and Burners: Theory and Design*, Springer – Verlag, New York, 1999

Sách tham khảo

- [4] Trần Thanh Kỳ, *Thiết kế lò hơi*, ĐH Bách Khoa HCM, 1990
- [5] Donatello Annaratone, *Steam Generators: Description and Design*, Springer, 2008
- [6] The Babcock and Wilcox Company, *Steam: Its generation and use*, 2005

4. Các hiểu biết, các kỹ năng cần đạt được sau khi học môn học

STT	Chuẩn đầu ra môn học	CDIO
L.O.1	Nắm được nguyên lý làm việc, cấu tạo một số kiểu lò hơi chủ yếu	1.1, 1.2, 2.1, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2
	L.O.1.1 – Hiểu nguyên lý làm việc của lò hơi trong nhà máy điện. L.O.1.2 – Hiểu nguyên lý làm việc, cấu tạo của một số loại lò hơi công nghiệp điển hình.	
L.O.2	Tính toán quá trình cháy nhiên liệu	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2
	L.O.2.1 – Biết được các đặc tính của nhiên liệu L.O.2.2 – Xác định thể tích không khí, thể tích và entanpi của khói.	
L.O.3	Xác định được hiệu suất lò hơi	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2
	L.O.3.1 – Biết lập phương trình cân bằng nhiệt và công thức tính hiệu suất lò hơi	
	L.O.3.2 – Hiểu và xác định được các tổn thất nhiệt trong lò	

L.O.4	Nắm được nguyên lý cấu tạo và đặc điểm các loại buồng lửa và thiết bị đốt	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2
	L.O.4.1 – Nắm được nguyên lý cấu tạo và đặc điểm buồng lửa ghi	
	L.O.4.2 – Nắm được nguyên lý làm việc, đặc điểm của buồng lửa phun và buồng lửa tầng sôi	
	L.O.4.3 – Biết được sơ đồ và đặc điểm các hệ thống chuẩn bị nhiên liệu đốt	
L.O.5	Hiểu được nhiệm vụ, cấu tạo và đặc điểm các bề mặt truyền nhiệt của lò hơi	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2
	L.O.5.1 – Hiểu về dàn ống sinh hơi, bộ quá nhiệt và bộ quá nhiệt trung gian	
	L.O.5.2 – Hiểu về bộ hâm nước và bộ sấy không khí	
L.O.6	Biết thực hiện tính toán trao đổi nhiệt trong lò hơi	1.1, 1.2, 2.1, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2
	L.O.6.1 – Tính toán trao đổi nhiệt bức xạ trong buồng lửa, xác định nhiệt độ khói ra.	
	L.O.6.2 – Tính toán trao đổi nhiệt trong đường khói phía sau buồng lửa	
L.O.7	Hiểu các yêu cầu về chất lượng nước cấp và chất lượng hơi	1.1, 1.2, 2.1, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2
	L.O.7.1 – Hiểu tại sao phải bảo đảm chất lượng nước lò hơi	
	L.O.7.2 – Biết các phương pháp xử lý nước cấp cho lò hơi	
	L.O.7.3 – Hiểu về yêu cầu chất lượng hơi và phương pháp thu nhận hơi sạch	
L.O.8	Biết phương pháp tính sức bền những chi tiết chính của lò hơi	1.1, 1.2, 2.1, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2
L.O.9	Hiểu rõ các trang bị phụ của lò hơi	
	L.O.9.1 – Biết tính toán hệ thống thông gió lò hơi	
	L.O.9.2 – Hiểu về các thiết bị đo kiểm, an toàn	
	L.O.9.3 – Nắm được hệ thống kiểm soát vận hành lò tự động	
L.O.10	Năng cao kỹ năng làm việc nhóm	3.1, 3.2, 4.3, 4.4, 4.5
L.O.11	Tăng cường vốn thuật ngữ chuyên môn bằng tiếng Anh	1.1, 1.2, 2.1, 2.4, 3.1, 3.2

Course Learning outcomes:

When you finish this course, you will be able to:

	Course Learning Outcome	CDIO
L.O.1	Understand working principle of boilers, construction of some basic types of boilers	1.1, 1.2, 2.1, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2
	L.O.1.1 – Understand working principle of power boilers	
	L.O.1.2 – Understand working principle and construction of some typical industrial boilers	
L.O.2	Solve problems related to fuel combustion	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2
	L.O.2.1 – Determine properties of fuels	
	L.O.2.2 – Calculate volume and enthalpy of air and combustion products	
L.O.3	Determine boiler efficiency	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2
	L.O.3.1 – Establish heat balance, and formulars for boiler efficiency calculation	
	L.O.3.2 – Determine heat losses in boiler	
L.O.4	Understand working principle, construction, features of basic types of	1.1, 1.2,

	furnaces and burners	2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2
	L.O.4.1 – Understand grate firing systems L.O.4.2 – Understand pulverised fuel firing systems and fluidised bed firing systems L.O.4.3 – Understand fuel preparation systems	
L.O.5	Understand role, construction, features of boiler heating surfaces	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2
	L.O.5.1 – Understand evaporators and superheater L.O.5.2 – Understand economizer and air heater	
L.O.6	Demonstrate the calculation of heat transfer taking place in boilers	1.1, 1.2, 2.1, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2
	L.O.6.1 – Calculate heat transfer by radiation in boiler furnace. Determine gas outlet temperature L.O.6.2 – Calculate heat transfer in the flue paths after furnace	
L.O.7	Understand quality requirements for boiler feed-water and steam	1.1, 1.2, 2.1, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2
	L.O.7.1 – Know how to keep required quality of boiler feed-water L.O.7.2 – Understand methods applied for boiler feed-water treatment L.O.7.3 – Understand quality requirements for generated steam	
L.O.8	Demonstrate the thickness calculation of the boiler pressure parts	1.1, 1.2, 2.1, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2
L.O.9	Understand main boiler equipment and accessories	
	L.O.9.1 – Determine the gas pressure drop in the boiler system L.O.9.2 – Understand the devices for measurement, test, and safety L.O.9.3 – Understand the boiler control systems	
L.O.10	Improve teamwork skills	3.1, 3.2, 4.3, 4.4, 4.5
L.O.11	Understand more terminology terms (in English) of boilers and burners	1.1, 1.2, 2.1, 2.4, 3.1, 3.2

5. Hướng dẫn cách học - chi tiết cách đánh giá môn học

Cách học:

- Áp dụng các phương pháp học tập tích cực, chủ động trên lớp: kết hợp truyền đạt kiến thức thông qua bài giảng, xem video, mô phỏng, hướng dẫn bài tập trên lớp, đặt câu hỏi để sinh viên trả lời, tạo các hoạt động thảo luận, thi đua giữa các nhóm, khuyến khích sinh viên đặt câu hỏi và trình bày suy nghĩ cá nhân.
- Đưa bài giảng, bài tập, đề cương môn học, các thông báo, yêu cầu về bài tập, đồ án, các tài liệu tham khảo, điểm đánh giá, điểm thi vv... lên website E-learning để sinh viên có thể chủ động hơn trong việc học tập; tạo diễn đàn trao đổi các vấn đề liên quan đến môn học

Cách đánh giá: kết hợp đánh giá thông qua các hoạt động trên lớp, báo cáo nhóm, các bài kiểm tra, thi giữa kỳ và cuối kỳ. Cụ thể như sau:

- Hoạt động nhóm (thảo luận, làm báo cáo, vv..) : 10% tổng điểm
- Bài tập cá nhân về nhà : 20% tổng điểm
- Thi giữa kỳ (Tự luận) : 20% tổng điểm
- Thi cuối kỳ (Tự luận) : 50% tổng điểm

Learning Strategies & Assessment Scheme:

Learning Strategies:

The course will be offered simultaneously in class and online. During class time, students will attend lectures from the instructor; participate in active learning activities such as Questions &

Answers, problem-based discussion in group, project – based learning, etc. Besides, students are always able to access online course materials in order to download lectures, exercises, previous projects and exams, etc. anytime and anywhere they want.

Assessment Scheme:

Your final grade will be based upon your performance in in-class activities, exercises, homeworks, teamwork participation, and exams. You are encouraged to discuss with others about homework problems. However, you must prepare your own solution. Midterm and Final exams will be open book and open notes. You must work on your own for the tests and the exams.

- Group activity contribution : 10% of final grade
- Individual homework : 20% of final grade
- Midterm exam : 20% of final grade
- Final exam : 50% of final grade

6. Dự kiến danh sách Cán bộ tham gia giảng dạy:

Các cán bộ giảng dạy thuộc Bộ môn Công nghệ Nhiệt Lạnh:

- TS. Nguyễn Văn Tuyên
- Th.S Võ Kiến Quốc

7. Nội dung chi tiết:

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra chi tiết	Hoạt động dạy và học	Hoạt động đánh giá
1	<p>Giới thiệu môn học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tổng quan về môn học: tầm quan trọng của môn học, yêu cầu về chuẩn đầu ra, phương pháp đánh giá, thang điểm, vv... <p>Chương 1: Nguyên lý làm việc và cấu tạo lò hơi</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Vai trò của lò hơi và phân loại 1.2 Các đặc tính kỹ thuật của lò hơi 1.3 Nguyên lý làm việc của lò hơi nhà máy điện 	L.O.1.1 – Hiểu nguyên lý làm việc của lò hơi trong nhà máy điện.	<p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint - Giới thiệu cho sinh viên các ví dụ, hình ảnh minh họa, videos, vv... về hoạt động của lò hơi trong nhà máy điện. - Đặt câu hỏi cho SV suy nghĩ và trả lời <p>➤ Người học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời câu hỏi GV đưa ra - Đặt câu hỏi các vấn đề quan tâm 	- MCQ#1: Thông qua các câu trắc nghiệm ôn tập chương 1 trên lớp
2	<p>Nhắc lại nội dung chính của bài giảng trước</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.4 Lò hơi công nghiệp ống lửa 1.5 Lò hơi ống nước 1.6 Một số thiết bị cấp nhiệt khác 	L.O.1.2 – Hiểu nguyên lý làm việc, cấu tạo của một số loại lò hơi công nghiệp điển hình.	<p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint - Giới thiệu cho sinh viên các ví dụ, hình ảnh minh họa, videos, vv... về cấu tạo và hoạt động của lò hơi công nghiệp. - Đặt câu hỏi cho SV suy nghĩ - MCQ#1: các câu trắc nghiệm trên lớp <p>➤ Người học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời câu hỏi GV đưa ra - Đặt câu hỏi các vấn đề quan tâm 	
		L.O.11 - Tăng cường vốn	<p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng nhiều slide bài giảng bằng tiếng 	

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra chi tiết	Hoạt động dạy và học	Hoạt động đánh giá
		thuật ngữ chuyên môn bằng tiếng Anh	Anh - Sử dụng các video mô phỏng hoạt động của lò hơi với thuyết minh bằng tiếng Anh - Giải thích các thuật ngữ tiếng Anh ➤ Người học: - (Được khuyến khích) Sử dụng thuật ngữ tiếng Anh khi trả lời câu hỏi GV đưa ra	
		L.O.10 -Nâng cao kỹ năng làm việc nhóm	➤ Người dạy: - Yêu cầu chia lớp thành các nhóm và định hướng kiểu thiết bị lò hơi mà SV trong nhóm sẽ làm các bài tập về nhà ➤ Người học: - Chủ động chia thành các nhóm. Bầu nhóm trưởng - Thảo luận để thống nhất kế hoạch phối hợp khi làm các bài tập về nhà	- SVY: Đánh giá qua ý kiến SV thông qua “Khảo sát cuối môn học”
3	Nhắc lại nội dung chính của bài giảng trước Chương 2: Nhiên liệu và tính toán quá trình cháy 2.1. Thành phần và đặc tính của nhiên liệu 2.2. Các loại nhiên liệu thường dùng cho lò hơi 2.3. Nhiệt độ động sương của khói	L.O.2.1 – Biết được các đặc tính của nhiên liệu	➤ Người dạy: - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint - Trình bày một số ví dụ, hình ảnh thực tế về nhiên liệu thường sử dụng - Giao cho mỗi SV/nhóm SV một dạng lò hơi và loại nhiên liệu cụ thể sẽ dùng cho các tính toán thực hiện trong tất cả các bài tập về nhà. - Đưa ra các yêu cầu cho Bài tập về nhà #1 - Đặt câu hỏi cho SV suy nghĩ và trả lời ➤ Người học: - Trả lời câu hỏi GV đưa ra - Đặt câu hỏi các vấn đề quan tâm	- IHW #1: Theo kết quả bài tập về nhà số 1 - MEX: Dựa vào kết quả thi giữa kỳ
4	Nhắc lại nội dung chính của bài giảng trước 2.4 Tính toán quá trình cháy nhiên liệu 2.5 Kiểm soát chế độ cháy	L.O.2.2 – Xác định thể tích không khí, thể tích và entanpi của khói.	➤ Người dạy: - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint - Trình bày ví dụ về tính toán các số liệu cần thiết khi đốt một nhiên liệu cụ thể - Đặt câu hỏi cho SV suy nghĩ và trả lời ➤ Người học: - Trả lời câu hỏi GV đưa ra - Liên hệ với loại nhiên liệu được giao trong bài tập về nhà - Đặt câu hỏi các vấn đề quan tâm	
5	Nhắc lại nội dung chính của bài giảng trước	L.O.3.1 – Biết lập phương trình cân bằng	➤ Người dạy: - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài	- IHW #2: Theo kết quả tính trong bài

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra chi tiết	Hoạt động dạy và học	Hoạt động đánh giá
	<p>Chương 3: Cân bằng nhiệt và hiệu suất lò hơi 3.1 Cân bằng nhiệt và tính hiệu suất lò hơi 3.2 Xác định hiệu suất lò hơi</p>	<p>nhiệt và công thức tính hiệu suất lò hơi</p> <p>L.O.3.2 – Hiểu và xác định được các tổn thất nhiệt trong lò</p> <p>L.O.10 -Năng cao kỹ năng làm việc nhóm</p>	<p>giảng powerpoint</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày các ví dụ, hình ảnh liên quan đến các tổn thất nhiệt và hiệu suất lò hơi. - Đưa ra các yêu cầu cho Bài tập về nhà #2 - Gợi ý cho SV áp dụng vào tính toán đối tượng lò hơi cụ thể được giao cho nhóm <p>➤ Người học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi của giáo viên - Thảo luận nhóm, phân tích để áp dụng việc xác định các tổn thất nhiệt và hiệu suất phù hợp với đối tượng lò hơi cụ thể được giao 	<p>tập về nhà số 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - MEX: Dựa vào kết quả thi giữa kỳ
6	<p>Nhắc lại nội dung chính của bài giảng trước</p> <p>Chương 4: Buồng lửa lò hơi và thiết bị đốt 4.1 Những yêu cầu đối với buồng lửa và các đặc tính công nghệ 4.2 Buồng lửa ghi</p>	<p>L.O.4.1 – Nắm được nguyên lý cấu tạo và đặc điểm buồng lửa ghi</p>	<p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint - Trình bày các ví dụ, hình ảnh, video về cấu tạo và hoạt động của lò hơi với buồng lửa ghi - Yêu cầu SV liên hệ với đối tượng buồng lửa trong bài tập về nhà <p>➤ Người học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi của giáo viên - Liên hệ với loại buồng lửa của lò hơi được giao trong bài tập về nhà - Đặt câu hỏi các vấn đề quan tâm 	<ul style="list-style-type: none"> - IHW #2B: Theo kết quả tính trong bài tập về nhà số 2 - MEX: Dựa vào kết quả thi giữa kỳ
7	<p>Nhắc lại nội dung chính của bài giảng trước</p> <p>4.3 Buồng lửa phun 4.4 Buồng lửa tầng sôi 4.5 Hệ thống chuẩn bị nhiên liệu đốt</p>	<p>L.O.4.2 – Nắm được nguyên lý làm việc và đặc điểm buồng lửa phun và buồng lửa tầng sôi</p> <p>L.O.4.3 – Biết được sơ đồ và đặc điểm các hệ thống chuẩn bị nhiên liệu đốt</p>	<p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint - Trình bày các ví dụ, hình ảnh, video về buồng lửa ghi và buồng lửa tầng sôi <p>➤ Người học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi của giáo viên - Đặt câu hỏi các vấn đề quan tâm <p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint - Trình bày các ví dụ, hình ảnh, video về nguyên lý hoạt động của một số hệ thống đốt tiêu biểu <p>➤ Người học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi của giáo viên - Đặt câu hỏi các vấn đề quan tâm 	<ul style="list-style-type: none"> - FEX: Dựa vào kết quả thi cuối kỳ. - FEX: Dựa vào kết quả thi cuối kỳ.
8	<p>Nhắc lại nội dung chính của bài giảng trước</p> <p>Chương 5: Các bề mặt</p>	<p>L.O.5.1 – Hiểu về dàn ống sinh hơi, bộ quá nhiệt</p>	<p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint 	<ul style="list-style-type: none"> - FEX: Dựa vào kết quả thi cuối kỳ.

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra chi tiết	Hoạt động dạy và học	Hoạt động đánh giá
	trao đổi nhiệt trong lò hơi 5.1 Các bề mặt ống sinh hơi 5.2 Bộ quá nhiệt	và bộ quá nhiệt trung gian	- Trình bày ví dụ, hình ảnh, video về các bề mặt sinh hơi và bộ quá nhiệt - Nhấn mạnh những vấn đề / sự cố có thể xảy ra đối với ống sinh hơi và bộ quá nhiệt ➤ Người học: - Đặt câu hỏi/ Trả lời các câu hỏi của giáo viên - Liên hệ với dàn ống sinh hơi và bộ quá nhiệt của lò hơi được tính trong bài tập	
9	Nhắc lại nội dung chính của bài giảng trước Chương 6: Tính nhiệt thiết bị lò hơi 6.1 Nhiệm vụ và trình tự tính nhiệt lò hơi 6.2 Tính trao đổi nhiệt bức xạ trong buồng lửa	L.O.6.1 – Tính toán trao đổi nhiệt bức xạ trong buồng lửa, xác định nhiệt độ khói ra.	➤ Người dạy: - Giao bài tập về nhà số 3 cho VS/nhóm SV, nội dung: tính toán thiết kế buồng lửa lò hơi - Hướng dẫn phương pháp tính nhiệt buồng lửa, lưu ý tới đặc điểm riêng của từng nhóm bài tập ➤ Người học: - Thảo luận nhóm, đưa ra cách áp dụng phương pháp tính cho loại buồng lửa trong bài tập được giao	- IHW #3: Theo kết quả tính trong bài tập về nhà số 3
10	Nhắc lại nội dung chính của bài giảng trước 6.3 Tính nhiệt các bề mặt nhận nhiệt đối lưu	L.O.6.2 – Tính toán trao đổi nhiệt trong đường khói phía sau buồng lửa	➤ Người dạy: - Giao bài tập về nhà số 4 cho VS/nhóm SV, nội dung: tính toán thiết kế bề mặt nhận nhiệt đối lưu - Hướng dẫn phương pháp tính bề mặt nhận nhiệt đối lưu, lưu ý tới đặc điểm riêng của từng loại bề mặt ➤ Người học: - Thảo luận nhóm, đưa ra cách áp dụng phương pháp tính cho loại bề mặt nhận nhiệt đối lưu trong bài tập được giao	- IHW #4: Theo kết quả tính trong bài tập về nhà số 4
11	Chương 7: Tận dụng nhiệt khói thải 7.1 Bộ hâm nước 7.2 Bộ sấy không khí	L.O.5.2 – Hiểu về bộ hâm nước và bộ sấy không khí	➤ Người dạy: - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint - Trình bày ví dụ, hình ảnh, video về bộ hâm nước và bộ sấy không khí - Nhấn mạnh những vấn đề / sự cố có thể xảy ra đối với bộ hâm nước và bộ sấy không khí ➤ Người học: - Đặt câu hỏi/ Trả lời các câu hỏi của giáo viên - Liên hệ với bộ hâm nước và bộ sấy không khí của lò hơi được tính toán trong bài tập	- FEX: Dựa vào kết quả thi cuối kỳ.
12	Nhắc lại nội dung chính của bài giảng trước 7.3 Tính toán bộ hâm nước và bộ sấy không khí	L.O.5.2 – Hiểu về bộ hâm nước và bộ sấy không khí	➤ Người dạy: - Hướng dẫn phương pháp tính bộ hâm nước và bộ sấy không khí, lưu ý tới đặc điểm riêng của từng loại bề mặt ➤ Người học: - Thảo luận nhóm, đưa ra cách áp dụng phương pháp tính cho bộ hâm nước và bộ sấy không khí trong bài tập được giao	- IHW #4: Theo kết quả tính trong bài tập về nhà số 4

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra chi tiết	Hoạt động dạy và học	Hoạt động đánh giá
13	<p>Nhắc lại nội dung chính của bài giảng trước</p> <p>Chương 8: Chế độ nước lò hơi và chất lượng hơi</p> <p>8.1 Những chỉ tiêu chất lượng của nước</p> <p>8.2 Tác hại khi nước cấp không đạt chỉ tiêu</p> <p>8.3 Các phương pháp xử lý nước cấp cho lò hơi</p> <p>8.4 Vấn đề chất lượng hơi nước</p>	<p>L.O.7.1 – Hiểu tại sao phải bảo đảm chất lượng nước lò hơi</p>	<p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint - Trình bày các ví dụ, hình ảnh cho thấy những vấn đề / hư hỏng của lò hơi liên quan đến chế độ nước - Cho các nhóm làm bài trắc nghiệm để thi đua giữa các nhóm và lấy điểm thưởng <p>➤ Người học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi của giáo viên - Tham gia trả lời các câu trắc nghiệm 	<ul style="list-style-type: none"> - AIL#1: Đánh giá dựa trên các phát biểu, thảo luận của cá nhân/nhóm - MCQ#2A: Đánh giá qua bài kiểm tra trắc nghiệm trên lớp
		<p>L.O.7.2 – Biết các phương pháp xử lý nước cấp cho lò hơi</p>	<p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint - Trình bày các hình ảnh, video về thiết bị làm mềm / xử lý nước cấp lò hơi - Cho các nhóm làm bài trắc nghiệm <p>➤ Người học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi của giáo viên - Trả lời các câu trắc nghiệm 	<ul style="list-style-type: none"> - AIL#2: Đánh giá dựa trên các phát biểu, thảo luận của cá nhân/nhóm - MCQ#2B: Đánh giá qua bài kiểm tra trắc nghiệm trên lớp
		<p>L.O.7.3 – Hiểu về yêu cầu chất lượng hơi và phương pháp thu nhận hơi sạch</p>	<p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint - Trình bày các hình ảnh, video về các phương pháp thu nhận hơi sạch - Cho các nhóm làm bài trắc nghiệm <p>➤ Người học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi của giáo viên - Trả lời các câu trắc nghiệm 	<ul style="list-style-type: none"> - AIL#3: Đánh giá dựa trên các phát biểu, thảo luận của cá nhân/nhóm - MCQ#2C: Đánh giá qua bài kiểm tra trắc nghiệm trên lớp
14	<p>Nhắc lại nội dung chính của bài giảng trước</p> <p>Chương 9: Kim loại chế tạo và tính toán bền lò hơi</p> <p>9.1 Đặc điểm làm việc và yêu cầu kim loại trong lò hơi</p> <p>9.2 Tính sức bền những chi tiết chịu áp lực</p>	<p>L.O.8 - Biết phương pháp tính sức bền những chi tiết chính của lò hơi</p>	<p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint - Trình bày các ví dụ, hình ảnh, video thực tế về kết cấu một số chi tiết chịu áp lực chính <p>➤ Người học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trả lời các câu hỏi của giáo viên - Thảo luận nhóm, liệt kê những bộ phận chịu áp lực của lò hơi trong bài tập được giao 	<ul style="list-style-type: none"> - AIL#4: Đánh giá dựa trên các phát biểu, thảo luận của cá nhân/nhóm - FEX: Dựa vào kết quả thi cuối kỳ.
15	<p>Nhắc lại nội dung chính của bài giảng trước</p> <p>Chương 10: Hệ thống thông gió lò hơi</p> <p>10.1 Phân loại hệ thống</p>	<p>L.O.9.1 – Biết tính toán hệ thống thông gió lò hơi</p>	<p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giảng bài kết hợp trình chiếu các slide bài giảng powerpoint - Trình bày phương pháp xác định trở lực đường khí trong lò 	<ul style="list-style-type: none"> - AIL#5: Đánh giá dựa trên các phát biểu, thảo luận của cá nhân/nhóm SVY#1: Tiến hành

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra chi tiết	Hoạt động dạy và học	Hoạt động đánh giá
	thông gió lò hơi 10.3 Tính toán hệ thống thông gió lò hơi ÔN TẬP CHUẨN BỊ THI CUỐI KỲ		<ul style="list-style-type: none"> - Cho SV trao đổi về đặc điểm một số hệ thống thông gió lò hơi điển hình - Hệ thống hóa kiến thức, chuẩn bị cho kỳ thi cuối kỳ - Yêu cầu sinh viên tham gia “Khảo sát cuối môn học” <ul style="list-style-type: none"> ➤ Người học: - Trả lời các câu hỏi của giáo viên - Thảo luận nhóm, trao đổi về ưu / khuyết điểm của một hệ thống thông gió cụ thể được GV chỉ định - Tham gia đánh giá, đóng góp ý kiến qua “Khảo sát cuối môn học” 	thu thập ý kiến SV qua “Khảo sát cuối môn học”
TN1	Khảo sát thiết bị lò hơi thực tế tại PTN Nhiệt lạnh 1. Tìm hiểu tổng thể cấu tạo và nguyên lý làm việc thiết bị lò hơi 2. Khảo sát các mẫu nhiên liệu, mẫu tro xỉ	L.O.10 Nâng cao kỹ năng làm việc theo nhóm	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Người dạy: - Giao nhiệm vụ cụ thể cho từng nhóm trước khi tiến hành khảo sát thiết bị - Yêu cầu việc thảo luận và làm báo cáo nhóm ➤ Người học: - Phân công công việc chi tiết cho từng thành viên trong nhóm - Thảo luận & Lập báo cáo của nhóm 	- GPJ: Đánh giá dựa vào bản báo cáo của nhóm
		L.O.1 - Năm được nguyên lý làm việc, cấu tạo một số kiểu lò hơi chủ yếu. L.O.2.1 – Biết được các đặc tính của nhiên liệu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Người dạy: - Giới thiệu toàn bộ thiết bị lò hơi thực tế và các mẫu nhiên liệu, mẫu tro xỉ tại PTN Nhiệt lạnh - Đặt các câu hỏi để SV liên hệ thực tế với những vấn đề lý thuyết ➤ Người học: - Khảo sát mô hình một cách tích cực - Đặt câu hỏi/ trả lời câu hỏi của giáo viên 	- GPJ: Đánh giá dựa vào bản báo cáo của nhóm
TN2	3. Khảo sát hệ thống đốt dầu của lò hơi này, tán sương bằng khí nén 4. Khảo sát cấu tạo một số phụ kiện của hệ thống đốt 5. Khảo sát trình tự vận hành một thiết bị đốt dầu, tán sương áp lực.	L.O.4.3 – Biết được sơ đồ và đặc điểm các hệ thống chuẩn bị nhiên liệu đốt.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Người dạy: - Giới thiệu các hệ thống và thiết bị đốt dầu - Đặt các câu hỏi để SV liên hệ thực tế với những vấn đề lý thuyết ➤ Người học: - Khảo sát mô hình một cách tích cực - Đặt câu hỏi/ trả lời câu hỏi của giáo viên 	- GPJ: Đánh giá dựa vào bản báo cáo của nhóm
TN3	6. Tìm hiểu chức năng của các trang thiết bị phụ lò hơi	L.O.9.2 – Hiểu về các thiết bị đo kiểm, an toàn.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Người dạy: - Giới thiệu các trang thiết bị phụ của lò hơi - Đặt các câu hỏi để SV liên hệ thực tế với những vấn đề lý thuyết ➤ Người học: - Khảo sát mô hình một cách tích cực 	- GPJ: Đánh giá dựa vào bản báo cáo của nhóm

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra chi tiết	Hoạt động dạy và học	Hoạt động đánh giá
			- Đặt câu hỏi/ trả lời câu hỏi của giáo viên	
TN4	7. Tìm hiểu hệ thống xử lý nước và cấp nước vào lò	L.O.7.2 – Biết các phương pháp xử lý nước cấp cho lò hơi	<p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu hệ thống xử lý nước và cấp nước vào lò tại PTN Nhiệt lạnh - Đặt các câu hỏi để SV liên hệ thực tế với những vấn đề lý thuyết <p>➤ Người học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Khảo sát mô hình một cách tích cực - Đặt câu hỏi/ trả lời câu hỏi của giáo viên 	- GPJ: Đánh giá dựa vào bản báo cáo của nhóm
TN5	8. Kiểm soát tự động, vận hành lò hơi	L.O.9.3 – Nắm được hệ thống kiểm soát vận hành lò tự động.	<p>➤ Người dạy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu các thiết bị kiểm soát vận hành lò hơi - Đặt các câu hỏi để SV liên hệ thực tế với những vấn đề lý thuyết <p>➤ Người học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Khảo sát mô hình một cách tích cực - Đặt câu hỏi/ trả lời câu hỏi của giáo viên 	- GPJ: Đánh giá dựa vào bản báo cáo của nhóm
	<u>THI CUỐI KỲ</u> (50% tổng điểm)			

Lưu ý: Các từ viết tắt trong Bảng trên được giải thích ở Bảng bên dưới:

Ký hiệu	Từ tiếng Anh	Nghĩa tiếng Việt
ATT	Attendance	Chuyên cần
AIL	Activity in class	Hoạt động trên lớp
EIL	Exercise in class	Bài tập trên lớp
IHW	Individual homework	Bài tập cá nhân về nhà
GHW	Group homework	Bài tập nhóm về nhà
MCQ	Multi-choice questionnaires	Kiểm tra trắc nghiệm trên lớp
MEX	Midterm exam	Thi giữa kỳ
FEX	Final exam	Thi cuối học kỳ
TSC	Total score	Điểm tổng kết
GPJ	Group project	Đồ án nhóm
OPR	Oral presentation	Thuyết trình
SVY	Survey	Khảo sát
L.O.	Learning outcome	Chuẩn đầu ra

8. Thông tin liên hệ

Bộ môn/Khoa phụ trách	Bộ môn Công Nghệ Nhiệt Lạnh, Khoa Cơ Khí
Văn phòng	Tòa nhà B5
Điện thoại	08-38647256-5897
Giảng viên phụ trách	Nguyễn Văn Tuyên
Email	ngvantuyen@hcmut.edu.vn / tuyen55@gmail.com

Tp.Hồ Chí Minh, ngày 17 tháng 01 năm 2015

TRƯỞNG KHOA

CHỦ NHIỆM BỘ MÔN

CB PHỤ TRÁCH LẬP ĐỀ CƯƠNG

PGS. TS. Nguyễn Hữu Lộc

GS. TS. Lê Chí Hiệp

TS. Nguyễn Văn Tuyên