

The background of the top half of the slide is a close-up photograph of blue fabric, possibly a garment, with a textured, ribbed pattern. The lighting is soft, highlighting the folds and texture of the material. A dark teal rectangular box is overlaid on the left side of the image, containing the main title.

Gaseous emission and related topics at HCMUT

Promotion for Sustainability in the Textile and Garment Industry in Asia-FABRIC

Gaseous emission related topics at HCMUT

14:45 – 15:15

Dr. Phan Thanh Nhan

Dr. Huynh Phuoc Hien

Lecturer, Department of Heat and Refrigeration Engineering,
Ho Chi Minh City University of Technology – Vietnam National University Ho
Chi Minh City

on behalf of giz FABRICS and adelphi consult GmbH Berlin

I. Introduction

II. Importance of training on gaseous emissions and air pollution to textile and garment students in HCMUT

III. Subjects in HCMUT related gaseous emissions and air pollution

3.1 Environment and human - ME2019 (Môi trường và con người)

3.2 Thermodynamic and Heat transfer – ME2013 (Nhiệt động và truyền nhiệt)

IV. Conclusions

References

I. Introduction

Ho Chi Minh City University of Technology - HCMUT



Faculty of Mechanical Engineering - FME

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP.HCM



KHOA CƠ KHÍ

Department of Heat and Refrigeration Engineering - HRE



I. Introduction

- **HCMUT – HO CHI MINH CITY UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**
 - A key member of Vietnam National University – HCMC
 - A leading university of training and scientific research in Southern Vietnam as well as in the whole country
- **Vision:** *to become an innovative, pioneering and integrated university*
- **Facilities: Two campuses**
 - The original campus in District 10, HCM City Vietnam
 - The newer one in Di An City, Binh Duong Vietnam



I. Introduction



- **FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING – FME**

- The faculty of mechanical engineering has not only been a strong faculty of HCMUT but also one of the leading training, scientific research and technology and technology transfer centres in Vietnam

- **Eight departments**

Manufacturing engineering

Mechatronics

**Heat and refrigeration
engineering**

Industrial systems engineering

**Construction machinery and handling
equipment**

Textile and garment engineering

Machine design

Material processing technology

- **DEPARTMENT OF HEAT AND REFRIGERATION ENGINEERING - HRE**

- One of FME's departments, leading in training and researching in the fields of heating, refrigeration and air conditioning, energy conservation and renewable energy.

II. Importance of training on gaseous emissions and air pollution to textile and garment students

- **Current status of Vietnam's textile and garment sector**
 - Textile industry is a sharp industry in Vietnam
 - Vietnam's textile and garment industry has had the largest export turnover (15%) and growth rate among Vietnam's export products (Between 2005-2015, increase from 1.7% to 2.5%)
 - In 2019, export value reached 39 billion USD and reach 1230 billion by 2024
 - Employing over 2.5 million people (20% of national industrial workforce)
 - Goal: maintain its position in the top 3 textile exporting countries with the target at least 30 Vietnamese fashion brands competing in the world market by 2030
 - Vietnam is also a member of many trading organizations that have strict requirements on the environment

II. Importance of training on gaseous emissions and air pollution to textile and garment students

- **Environmental problems in textile and garment industry**
 - Globally, textile production and cotton farming use around 93 billion cubic meters of water (4% of freshwater withdrawals worldwide)
 - 20% of industrial water pollution comes from dyeing and textile treatments.
 - Using a lot of energy to operate machinery, heating and cooling, and to produce heat and steam for material processing
 - Emitted a total of 3.3 Gt of CO₂ equivalent (6.7% of global emission in 2016)
 - Greening in textile industry
 - Working toward improving resource efficiency
 - Reducing the waste discharge
 - Phasing out the microfiber release
 - Transforming the way clothes are designed, produced, sold and used

III. Subjects in HCMUT related gaseous emissions and air pollution

- 3.1 Environment and Human – ME2019
- 3.2 Thermodynamic and Heat Transfer – ME2013

3.1 Environment and Human - ME2019

- **Subjects code: ME2019**
- **Credits: 3 - Learning hours: 60**
- **Responsible department: Manufacturing Engineering - HCMUT**
- **Aims of course**
 - The course supplies principal knowledge for students about environment and human including workplace. Know and assess to prevent dangers and hazards happening in life and at workplace. Determine the relationship between the environment and humans; help student with a sense of responsibility for the environment, contributing to sustainable development.
- **Course's outline**
 - Introduction of rights on environmental protection and the protection of human as well as during the working.
 - Understanding the interaction between the environment and human, environment and occupations, having a thorough grasp of the harmful causes negative impact on the environment.
 - Survey of dangers and hazards happening in environment and at workplace.

3.1 Environment and Human - ME2019

- **Course learning outcome**

- L.O.1 Understand about people and the environment, and understand laws on environmental protection and human health. Know and perform the search, processing and use of information, communication skills training, team working skills, presentation.
- L.O.2 Understand the relationship and interaction between the environment and humans. Understand and presented the concept of sustainable development (SD)
- L.O.3 Understand the causes of pollution of natural environment (i.e., air, water, soil, animals) and the industrial environment.
- L.O.4 Understand and apply the basic knowledge of chemistry, biology, physics, mechanics to prevent the pollution of industrial environment and natural environment.
- L.O.5 Understand the industrial environment; enable to analyze, examine, evaluate the harmful elements in industrial environment; Know to apply basic scientific courses to solve the problems of industrial environment; enable to prevent harmful factors in the industrial environment.

3.1 Environment and Human - ME2019

- **Detail of L.O.2 “Understand the relationship and interaction between the environment and humans. Understand and presented the concept of sustainable development (SD)”**
 - Enable to define and present the interaction between humans and the environment with sustainable development.
 - Can explain and illustrate the impact of humans on the environment.
 - Can explain and illustrate the impact of environmental pollution to human health.
 - Can explain and illustrate the methods for sustainable development.

3.1 Environment and Human - ME2019

- Detail of L.O.2 “Understand the relationship and interaction between the environment and humans. Understand and presented the concept of sustainable development (SD)”

- Overview of the environment

cdio **2.1. KHÁI NIỆM VỀ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG** BK

2.1.1. Tổng quan về môi trường (1)

Khái niệm: bao gồm các yếu tố tự nhiên và vật chất nhân tạo bao quanh con người, có ảnh hưởng đến đời sống, sản xuất, sự tồn tại, phát triển của con người và sinh vật (điều 3, Luật BVMT, 2005)

4

3.1 Environment and Human - ME2019

- Detail of L.O.2 “Understand the relationship and interaction between the environment and humans. Understand and presented the concept of sustainable development (SD)”
 - Environment classification and function

cdio 2.1. KHÁI NIỆM VỀ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG BK

2.1.1. Tổng quan về môi trường (2)

Phân loại:

Môi trường tự nhiên: không khí, ánh sáng mặt trời, động, thực vật, đất, nước,...

Môi trường xã hội: tổng thể các quan hệ giữa người với người (những luật lệ, thể chế...) định hướng hoạt động của con người.

Môi trường nhân tạo: bao gồm tất cả các nhân tố do con người tạo nên, làm thành những tiện nghi trong cuộc sống: ô tô, máy bay, nhà ở, công viên,...

5

cdio 2.1. KHÁI NIỆM VỀ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG BK

2.1.2. Chức năng cơ bản của môi trường

Hình 1.1. Các chức năng chủ yếu của môi trường

Ngoài ra môi trường là nơi giảm nhẹ các tác động có hại của thiên nhiên tới con người và sinh vật trên trái đất.

6

3.1 Environment and Human - ME2019

- Detail of L.O.2 “Understand the relationship and interaction between the environment and humans. Understand and presented the concept of sustainable development (SD)”
 - Environment components and atmosphere

cdio **2.1. KHÁI NIỆM VỀ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG** BK

2.1.3. Các thành phần của MT (Các quyển trên trái đất)



The diagram illustrates the four spheres of the Earth. On the left, four green arrows point to the right, labeled: 'Khí quyển (Atmosphere)', 'Sinh quyển (Biosphere)', 'Thạch quyển (Lithosphere)', and 'Thủy quyển (Hydrosphere)'. The central illustration shows a cross-section of the Earth. The top layer is the Atmosphere (blue), containing a sun, clouds, and rain. Below it is the Biosphere (green), showing a tractor, cows, and trees. The middle layer is the Geosphere (brown), showing soil and a volcano. The bottom layer is the Hydrosphere (blue), showing a lake with fish and a river. The Hydrosphere is depicted as a large blue reservoir at the bottom of the Earth's cross-section.

cdio **2.3. MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ (KHÍ QUYỂN)** BK

2.3.1. Khái niệm về môi trường không khí (khí quyển):

Khí quyển là lớp vỏ ngoài của Trái Đất có ranh giới phía dưới là bề mặt thủy quyển, thạch quyển và ranh giới trên là khoảng không giữa các hành tinh.

Khí quyển được hình thành do sự thoát hơi nước và thoát các chất khí từ thủy quyển và thạch quyển.

3.1 Environment and Human - ME2019

- Detail of L.O.2 “Understand the relationship and interaction between the environment and humans. Understand and presented the concept of sustainable development (SD)”

- Definition of environmental pollution

cdio 2.2. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN LIÊN QUAN ĐẾN MT

2.2.3. Ô nhiễm môi trường:

Định nghĩa (Theo Luật Bảo vệ Môi trường của Việt Nam):
Ô nhiễm môi trường là sự biến đổi của các thành phần môi trường không phù hợp với tiêu chuẩn môi trường, gây ảnh hưởng xấu đến con người, sinh vật.

- **Chất gây ô nhiễm:** là những nhân tố làm cho môi trường trở thành độc hại.
- **Tiêu chuẩn môi trường:** tiêu chuẩn môi trường là giới hạn cho phép của các thông số về chất lượng môi trường xung quanh, về hàm lượng của chất gây ô nhiễm trong chất thải được cơ quan nhà nước có thẩm quyền quy định làm căn cứ để quản lý và bảo vệ môi trường.

12

cdio 2.2. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN LIÊN QUAN ĐẾN MT

2.2.3. Ô nhiễm môi trường (tt):

Ô nhiễm môi trường được hiểu là việc chuyển các chất thải hoặc năng lượng vào môi trường đến mức có khả năng gây hại đến sức khỏe con người, đến sự phát triển sinh vật hoặc làm suy giảm chất lượng môi trường.




13

3.1 Environment and Human - ME2019

- Detail of L.O.2 “Understand the relationship and interaction between the environment and humans. Understand and presented the concept of sustainable development (SD)”

- Air pollution, pollutant substances and air pollution sources

cdio 2.3. MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ (KHÍ QUYỀN) 

2.3.7. Ô nhiễm và các chất gây ô nhiễm không khí:

1. Định nghĩa: Ô nhiễm không khí là ô nhiễm do các chất có sẵn trong tự nhiên hoặc do hoạt động của con người làm phát sinh ra các chất ô nhiễm trong không khí.
2. Các chất gây ô nhiễm không khí:
 - Bụi.
 - Các chất ở dạng khí-hơi-khói: CO, CO₂, SO₂, CL, HCL...
 - Các ion và các chất nguy hại khác.

cdio 2.3. MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ (KHÍ QUYỀN) 

2.3.8. Các nguồn tạo ra chất gây ô nhiễm không khí:

- Ô nhiễm do quá trình sản xuất.
 - + Ngành CN hóa chất thải ra axit, kiềm, chì, thủy ngân...
 - + Ngành CN luyện kim thải ra CO, CO₂, SO₃...
 - + Nhà máy cơ khí ở các phân xưởng sơn, đúc, hàn, nhiệt luyện...thải ra chất độc, nhiệt thừa...
- Ô nhiễm do giao thông vận tải: thải ra hơi, khí, bụi độc
- Ô nhiễm do sinh hoạt của con người: khí đun nấu bếp than, củi, dầu...gây ô nhiễm cục bộ nên tác hại khá lớn.



3.1 Environment and Human - ME2019

- Detail of L.O.2 “Understand the relationship and interaction between the environment and humans. Understand and presented the concept of sustainable development (SD)”
 - Air pollution, pollutant substances and air pollution



3.1 Environment and Human - ME2019

- Detail of L.O.2 “Understand the relationship and interaction between the environment and humans. Understand and presented the concept of sustainable development (SD)”

- Reducing and preventing air pollution

cdio **2.3. MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ (KHÍ QUYỀN)** BK

2.3.10. Các biện pháp phòng chống ô nhiễm không khí:

a. Biện pháp quy hoạch.

- Khi thiết kế, xây dựng khu dân cư, khu CN phải có luận chứng dự báo được ảnh hưởng của công trình tới môi trường.
- Sắp xếp, bố trí các công trình hợp lý: nguồn gây ô nhiễm đặt cuối hướng gió, để xử lý...

b. Biện pháp cách ly vệ sinh: bảo đảm khoảng cách giữa nguồn gây độc hại với khu dân cư theo tiêu chuẩn.

c. Biện pháp kỹ thuật công nghệ.

- Hoàn thiện QTCN, sử dụng CN sạch, CN tiên tiến, tự động hóa, ĐK từ xa...
- Sử dụng nguyên vật liệu không độc hoặc ít độc hại.

cdio **2.3. MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ (KHÍ QUYỀN)** BK

2.3.10. Các biện pháp phòng chống ô nhiễm không khí (tt):

d. Biện pháp làm sạch khí thải

e. Biện pháp sinh thái học: trồng cây xanh, trồng rừng...


f. Biện pháp quản lý: Thực hiện nghiêm túc luật bảo vệ môi trường

- Xây dựng các trạm quan trắc để xác định tình trạng ô nhiễm, tìm nguyên nhân và xử lý triệt để.
- Khuyến khích các doanh nghiệp sử dụng CN tiên tiến, hiện đại, CN sạch...

3.1 Environment and Human - ME2019

- Detail of L.O.2 “Understand the relationship and interaction between the environment and humans. Understand and presented the concept of sustainable development (SD)”

- Sustainable development and methodology



3.4.1 KHÁI NIỆM VỀ SỰ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Sự phát triển bền vững là gì?

Sự phát triển bền vững là sự thỏa mãn nhu cầu của thế hệ hiện tại mà không ảnh hưởng đến khả năng thỏa mãn nhu cầu của thế hệ tương lai.

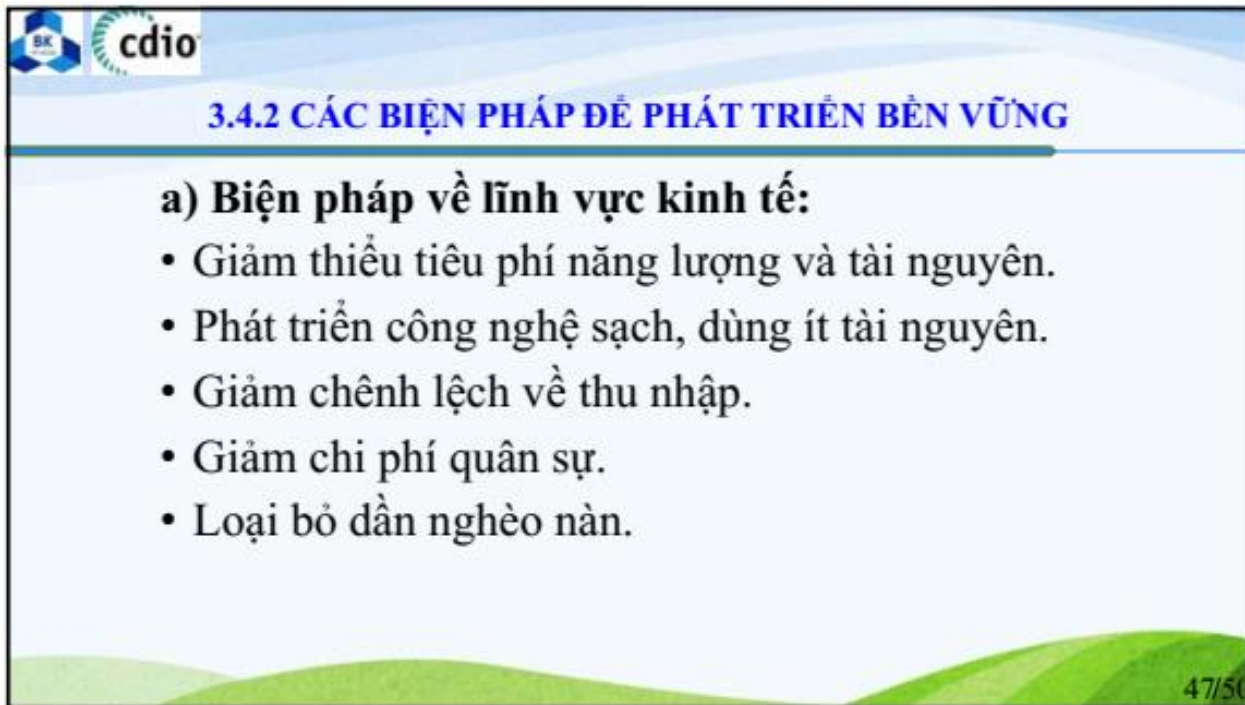
➤ Các ví dụ về sự phát triển bền vững như sử dụng tiết kiệm nguồn nước sạch, tiết kiệm điện; không xả rác, v.v....

46/50

3.1 Environment and Human - ME2019

- Detail of L.O.2 “Understand the relationship and interaction between the environment and humans. Understand and presented the concept of sustainable development (SD)”

- Sustainable development and methodology



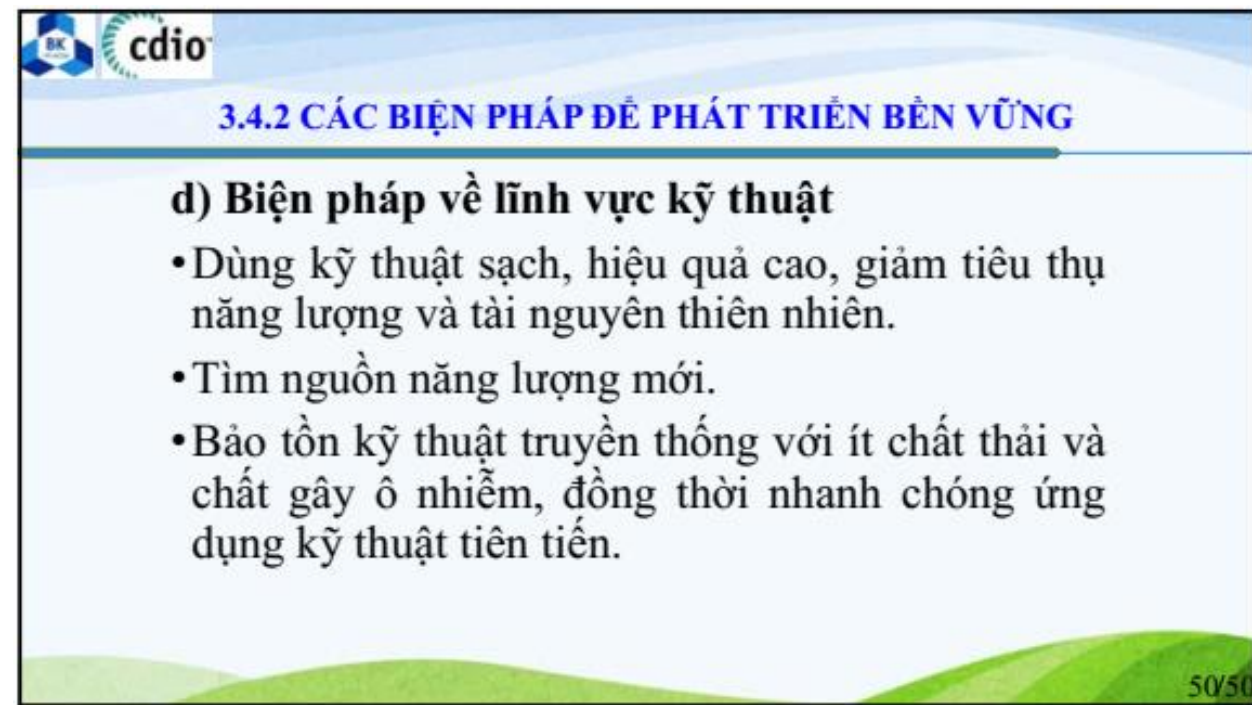
cdio

3.4.2 CÁC BIỆN PHÁP ĐỂ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

a) Biện pháp về lĩnh vực kinh tế:

- Giảm thiểu tiêu phí năng lượng và tài nguyên.
- Phát triển công nghệ sạch, dùng ít tài nguyên.
- Giảm chênh lệch về thu nhập.
- Giảm chi phí quân sự.
- Loại bỏ dần nghèo nàn.

47/50



cdio

3.4.2 CÁC BIỆN PHÁP ĐỂ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

d) Biện pháp về lĩnh vực kỹ thuật

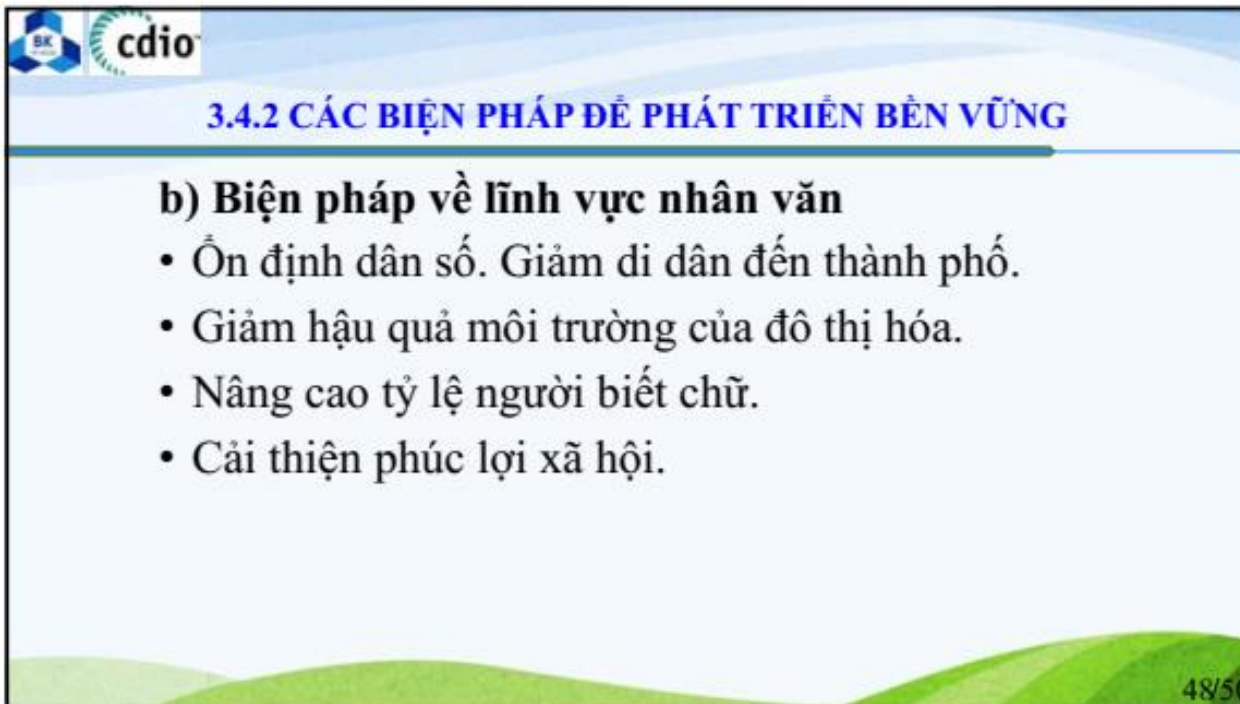
- Dùng kỹ thuật sạch, hiệu quả cao, giảm tiêu thụ năng lượng và tài nguyên thiên nhiên.
- Tìm nguồn năng lượng mới.
- Bảo tồn kỹ thuật truyền thống với ít chất thải và chất gây ô nhiễm, đồng thời nhanh chóng ứng dụng kỹ thuật tiên tiến.

50/50

3.1 Environment and Human - ME2019

- Detail of L.O.2 “Understand the relationship and interaction between the environment and humans. Understand and presented the concept of sustainable development (SD)”

- Sustainable development and methodology



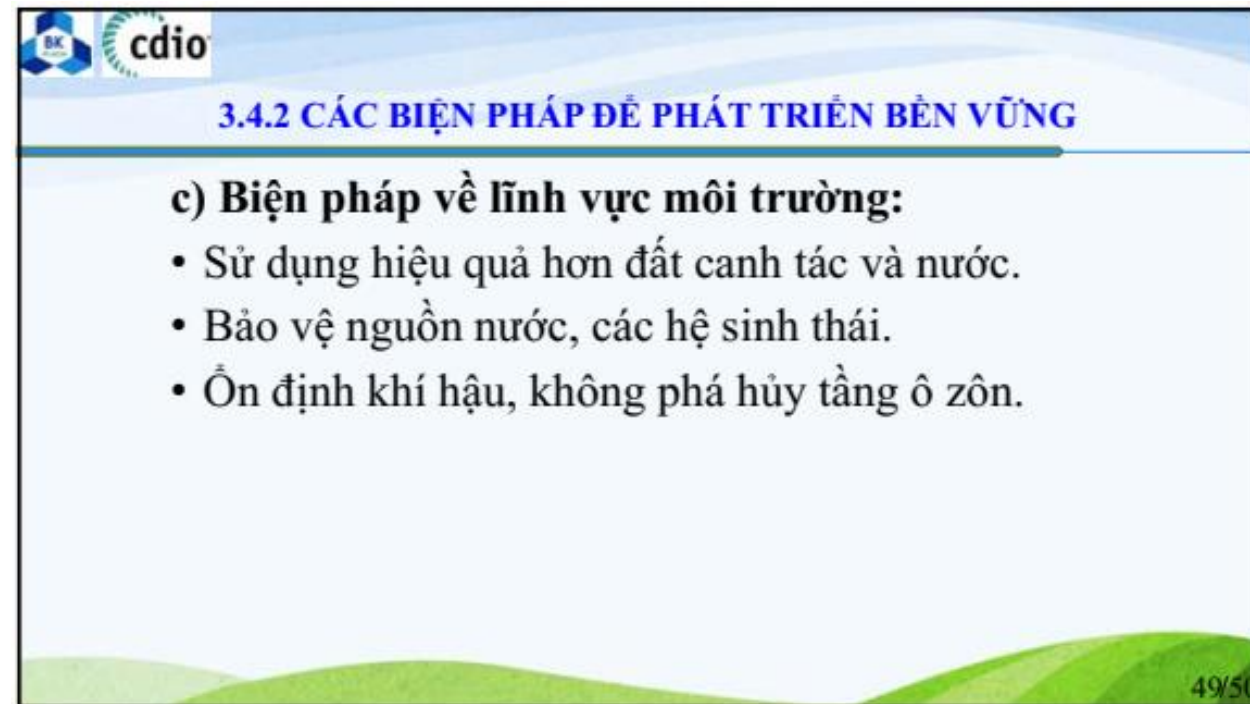
Slide 48/50: Sustainable Development Strategies. The slide features the BK and cdio logos in the top left corner. The title is "3.4.2 CÁC BIỆN PHÁP ĐỂ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG". The main content is under the heading "b) Biện pháp về lĩnh vực nhân văn" and lists four bullet points: "Ổn định dân số. Giảm di dân đến thành phố.", "Giảm hậu quả môi trường của đô thị hóa.", "Nâng cao tỷ lệ người biết chữ.", and "Cải thiện phúc lợi xã hội." The slide has a light blue background with a green hill graphic at the bottom.

3.4.2 CÁC BIỆN PHÁP ĐỂ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

b) Biện pháp về lĩnh vực nhân văn

- Ổn định dân số. Giảm di dân đến thành phố.
- Giảm hậu quả môi trường của đô thị hóa.
- Nâng cao tỷ lệ người biết chữ.
- Cải thiện phúc lợi xã hội.

48/50



Slide 49/50: Sustainable Development Strategies. The slide features the BK and cdio logos in the top left corner. The title is "3.4.2 CÁC BIỆN PHÁP ĐỂ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG". The main content is under the heading "c) Biện pháp về lĩnh vực môi trường:" and lists three bullet points: "Sử dụng hiệu quả hơn đất canh tác và nước.", "Bảo vệ nguồn nước, các hệ sinh thái.", and "Ổn định khí hậu, không phá hủy tầng ô zôn." The slide has a light blue background with a green hill graphic at the bottom.

3.4.2 CÁC BIỆN PHÁP ĐỂ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

c) Biện pháp về lĩnh vực môi trường:

- Sử dụng hiệu quả hơn đất canh tác và nước.
- Bảo vệ nguồn nước, các hệ sinh thái.
- Ổn định khí hậu, không phá hủy tầng ô zôn.

49/50

3.1 Environment and Human - ME2019

- Contribution of Assessment methods for Learning Outcomes in the course “Environment and Human”

Course Learning Outcomes		Assessment				
		Quiz, Homework	Lab/ Practice	Midterm exam	Case Study/Project	Finalterm exam
L.O.1	Understand about people and the environment, and understand laws on environmental protection and human health. Know and perform the search, processing and use of information, communication skills training, team working skills, presentation.	X				X
L.O.2	Understand the relationship and interaction between the environment and humans. Understand and presented the concept of sustainable development (SD)	X				X
L.O.3	Understand the causes of pollution of natural environment (i.e., air, water, soil, animals) and the industrial environment.	X				X
L.O.4	Understand and apply the basic knowledge of chemistry, biology, physics, mechanics to prevent the pollution of industrial environment and natural environment.				X	X
L.O.5	Understand the industrial environment; enable to analyze, examine, evaluate the harmful elements in industrial environment; Know to apply basic scientific courses to solve the problems of industrial environment; enable to prevent harmful factors in the industrial environment.		X		X	X

3.2 Thermodynamic and Heat Transfer - ME2013

- **Subjects code: ME2013**
- **Credits: 3 - Learning hours: 65**
- **Responsible department: Heat and refrigeration Engineering - HCMUT**
- **Aims of course**
 - Providing students with knowledge and skills required to apply basic principles of thermodynamics and heat transfer to perform calculations and explain thermal engineering applications, including thermal systems, thermal power plants, refrigeration and air conditioning systems, heat exchangers, etc.
- **Course's outline**
 - Thermodynamics and heat transfer” is an essential part of engineering curricula, and has a broad application area such as transportation vehicles, power generation and cooling systems, etc. During the course the students will develop their skills and knowledge in the following areas:
 - + Basic concepts: thermodynamic systems, property, state, process, heat and work, etc.;
 - + The first and second laws of thermodynamics;
 - + Ideal gas and related applications: Compressors and Internal engines;
 - + Pure substances and related applications: Vapor power cycles, Refrigeration and heat pump cycles;
 - + Moist air and related applications: Heating and cooling, Humidification and Dehumidification, Adiabatic mixing of airstreams, drying processes.
 - + Heat transfer mechanisms: Conduction, Convection and Radiation;
 - + Heat exchangers.

3.2 Thermodynamic and Heat Transfer - ME2013

- **Course learning outcome (L.O)**

- L.O.1 Understand the first law and the second law of thermodynamics
- L.O.2 Solve problems related to ideal gases and pure substance
- L.O.3 Solve problems related to atmospheric air
- L.O.4 Solve problems related to three heat transfer mechanisms: Conduction, Convection and Radiation
- L.O.5 Solve problems related to Heat exchangers using the Log Mean Temperature Difference Method and the Effectiveness–NTU Method
- L.O.6 Measure thermal parameters (temperature, pressure, velocity, etc.) and evaluate the performance of thermal cycles using experiments
- L.O.7 Understand more terminology terms (in English) of thermodynamics and heat transfer, improve teamwork and communication skills through in-class activities

3.2 Thermodynamic and Heat Transfer - ME2013

- Detail of L.O.2 “Solve problems related to ideal gases and pure substance”
 - Pure substance and phase – change process



4.1 CHẤT THUẦN KHIẾT (PURE SUBSTANCE)

- ▶ 4.1.1 Chất thuần khiết (pure substance) là chất có tính đồng nhất và ổn định về thành phần hóa học.
 - ▶ Nước là một loại chất thuần khiết điển hình. Các loại môi chất lạnh, các loại khí N_2 ; H_2 ; CO_2 ...
 - ▶ Để xác định trạng thái của chất thuần khiết, cần phải biết ít nhất hai thông số trạng thái độc lập
- ▶ 4.1.2 Pha (phase) và các quá trình thay đổi pha (phase-change processes)

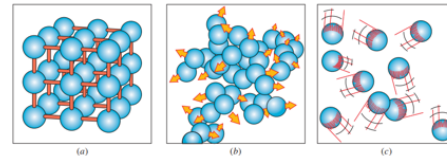
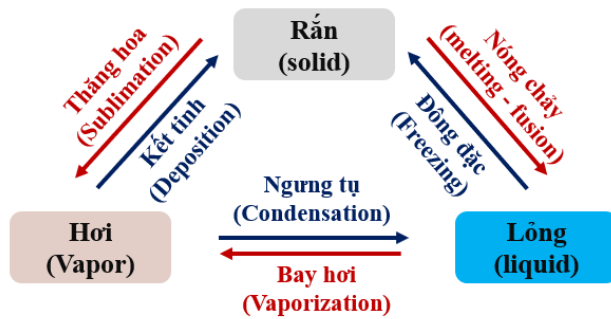
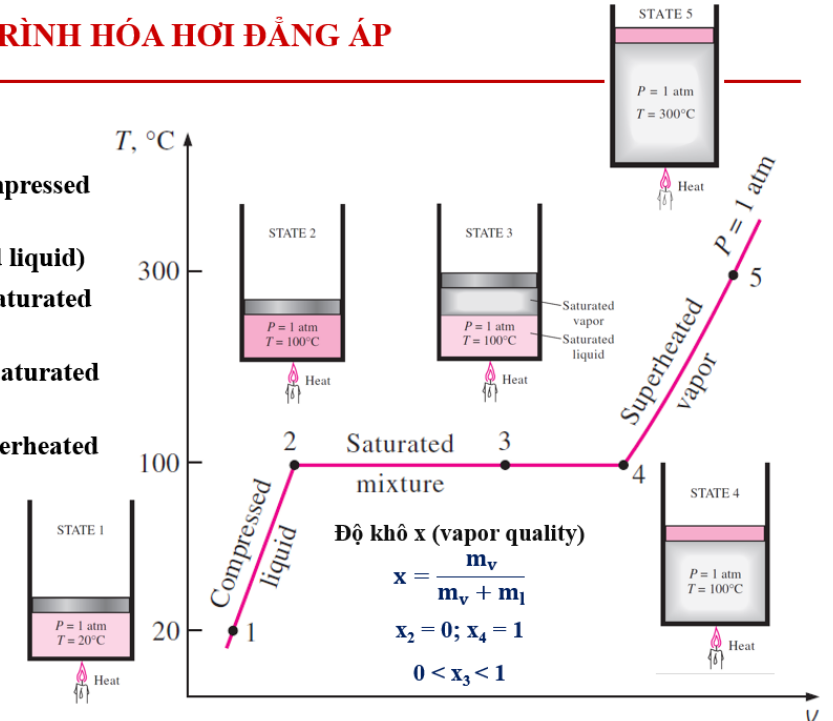


FIGURE 3-4 The arrangement of atoms in different phases: (a) molecules are at relatively fixed positions in a solid, (b) groups of molecules move about each other in the liquid phase, and (c) molecules move about at random in the gas phase.



4.2 QUÁ TRÌNH HÓA HƠI ĐẲNG ÁP

- 1: lỏng chưa sôi (compressed liquid)
- 2: lỏng sôi (saturated liquid)
- 3: hơi bão hòa ẩm (saturated mixture)
- 4: hơi bão hòa khô (saturated vapor)
- 5: hơi quá nhiệt (superheated vapor)



3.2 Thermodynamic and Heat Transfer - ME2013

- Detail of L.O.2 “Solve problems related to ideal gases and pure substance”
 - Determine energy parameters (heat, work) in basic process of pure substance



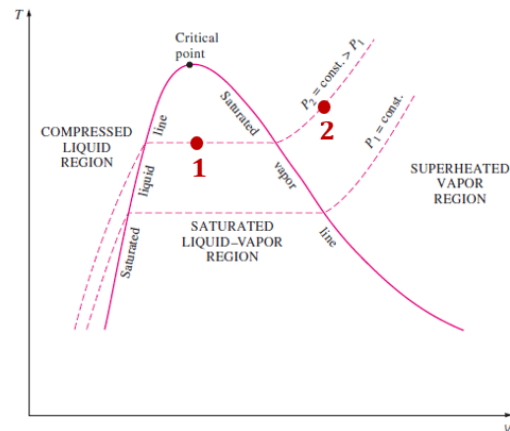
4.5 MỘT SỐ QUÁ TRÌNH NHIỆT ĐỘNG CƠ BẢN CỦA CHẤT THUẦN KHIẾT

4.5.1 Quá trình đẳng áp (isobaric process, $p = \text{const}$)

- ▶ Các quá trình sôi, ngưng tụ, gia nhiệt, làm mát môi chất thường được tiến hành theo quá trình đẳng áp

Từ ĐLNĐ thứ 1:

- ▶ $q = w_{kt} + \Delta i$
 - $w_{kt} = 0$
 - $q = \Delta i = i_2 - i_1$
- ▶ $q = w_{tt} + \Delta u$
 - $q = \Delta i = i_2 - i_1$
 - $w_{tt} = p(v_2 - v_1)$
 - $\Delta u = \Delta i - p(v_2 - v_1)$



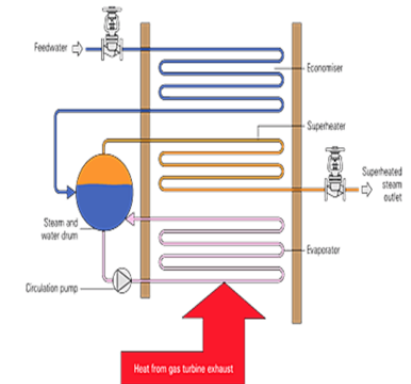
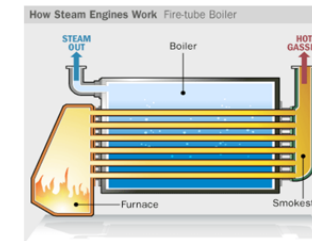
9.1 GIỚI THIỆU

9.1.2 Lò hơi (Boiler)

- ▶ Là thiết bị **tạo hơi có áp suất và nhiệt độ cao** thông qua quá trình chuyển đổi **hóa năng** thành **nhiệt năng**.

Phân loại:

- ▶ Theo sản lượng hơi:
 - Lò công suất lớn: > 75 tấn hơi / giờ
 - Lò hơi công suất nhỏ: < 10 tấn hơi / giờ
- ▶ Theo áp suất hơi sinh ra:
 - Lò hơi **cao áp**: > 60 bar.
 - Lò hơi **thấp áp**: < 20 bar.



QT nước hóa hơi trong lò hơi là **đẳng áp**

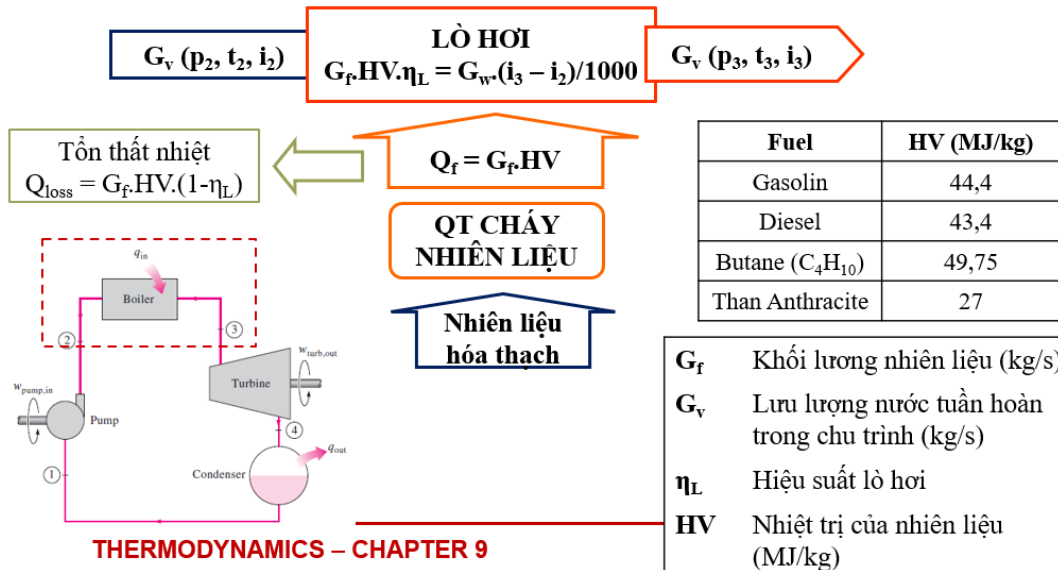
3.2 Thermodynamic and Heat Transfer - ME2013

- Detail of L.O.2 “Solve problems related to ideal gases and pure substance”
 - Determine energy parameters (heat, work) in basic process of pure substance



9.2 CHU TRÌNH RANKINE (RANKINE CYCLE)

- ▶ 9.2.3 Tính toán cân bằng nhiệt tại lò hơi và bình ngưng
 - ▶ Tính toán cân bằng nhiệt tại lò hơi
 - ▶ HV: heating value of fuel



- G_f Khối lượng nhiên liệu (kg/s)
- G_w Lưu lượng nước tuần hoàn trong chu trình (kg/s)
- η_L Hiệu suất lò hơi
- HV Nhiệt trị của nhiên liệu (MJ/kg)



9.2 CHU TRÌNH RANKINE (RANKINE CYCLE)

- ▶ 9.2.3 Tính toán cân bằng nhiệt tại lò hơi và bình ngưng

10–20 Consider a coal-fired steam power plant that produces 300 MW of electric power. The power plant operates on a simple ideal Rankine cycle with turbine inlet conditions of 5 MPa and 450°C and a condenser pressure of 25 kPa. The coal has a heating value (energy released when the fuel is burned) of 29,300 kJ/kg. Assuming that 75 percent of this energy is transferred to the steam in the boiler and that the electric generator has an efficiency of 96 percent, determine (a) the overall plant efficiency (the ratio of net electric power output to the energy input as fuel) and (b) the required rate of coal supply. *Answers: (a) 24.5 percent, (b) 150 t/h*

3.2 Thermodynamic and Heat Transfer - ME2013

- Detail of L.O.2 “Solve problems related to ideal gases and pure substance”
 - Refrigeration cycle, introduction and calculation



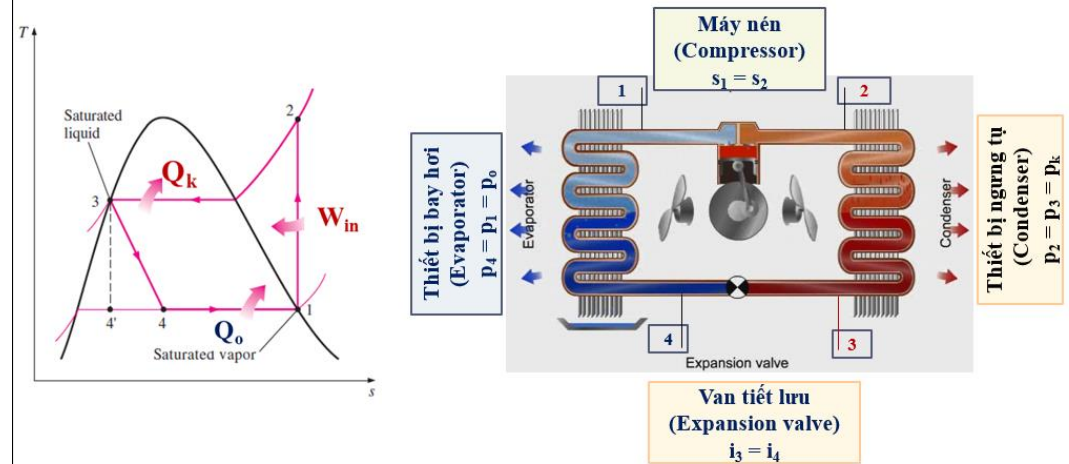
12.2 CHU TRÌNH THIẾT BỊ LÀM LẠNH BẰNG HƠI

- ▶ Chu trình thiết bị làm lạnh bằng hơi (Vapor compression refrigeration cycle) là chu trình máy lạnh được áp dụng phổ biến hiện nay.
- ▶ Máy lạnh lấy nhiệt ra khỏi không gian được làm lạnh (nguồn lạnh) và thải ra môi trường có nhiệt độ cao hơn (nguồn nóng) thông qua các quá trình thay đổi pha.



12.2 CHU TRÌNH THIẾT BỊ LÀM LẠNH BẰNG HƠI

- ▶ CÁC THIẾT BỊ CHÍNH LÀM VIỆC TRONG CHU TRÌNH



3.2 Thermodynamic and Heat Transfer - ME2013

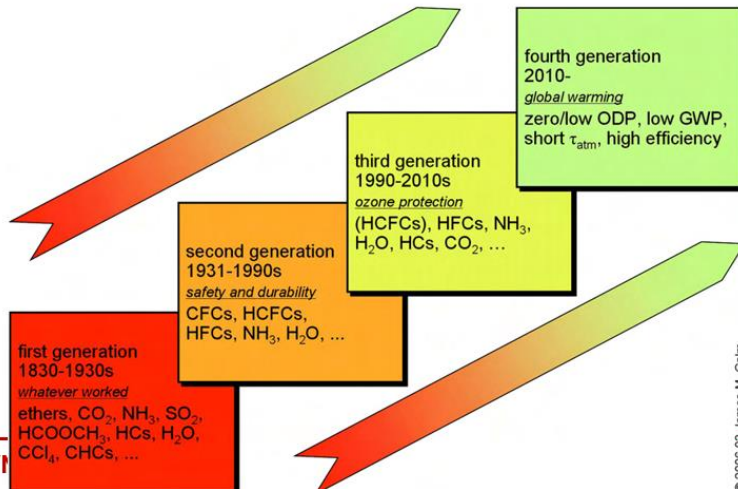
- Detail of L.O.2 “Solve problems related to ideal gases and pure substance”
 - Refrigeration cycle, introduction and calculation



12.3 CHU TRÌNH THIẾT BỊ LÀM LẠNH BẰNG HƠI

MÔI CHẤT LẠNH (REFRIGERANTS)

- ▶ Là các loại môi chất có đặc tính nhiệt động và tính chất hóa lý thích hợp được lựa chọn để làm việc bên trong chu trình thiết bị làm lạnh bằng hơi



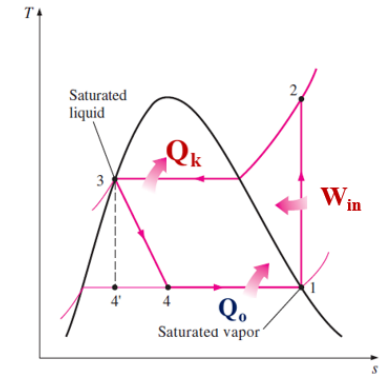
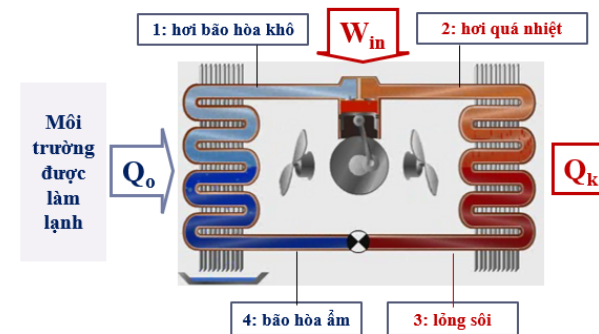
THERMODYN

© 2006.03 James M. Calm



12.2 CHU TRÌNH THIẾT BỊ LÀM LẠNH BẰNG HƠI

TÍNH TOÁN CHU TRÌNH CƠ BẢN



QT Nén	QT ngưng tụ	QT tiết lưu	QT bay hơi
Compression	Condensation	Throttling	Evaporation
1 → 2	2 → 3	3 → 4	4 → 1
$s_1 = s_2$	$p_2 = p_3$	$i_3 = i_4$	$p_1 = p_4, t_1 = t_4$
$q_{12} = 0$	$ q_{23} = i_2 - i_3$	$q_{34} = 0$	$q_{41} = i_1 - i_4$
$ w_{kt12} = i_2 - i_1$	$w_{kt23} = 0$	$w_{kt34} = 0$	$w_{kt41} = 0$
Hệ số làm lạnh Coefficient of performance - COP		$\epsilon = \frac{Q_o}{ W_{in} } = \frac{i_1 - i_4}{i_2 - i_1}$	

$|Q_k| = Q_o + |W_{in}|$
 $|Q_k| = G_{TN}(i_2 - i_3)$
 $Q_o = G_{TN}(i_1 - i_4)$
 $|W_{in}| = G_{TN}(i_2 - i_1)$

3.2 Thermodynamic and Heat Transfer - ME2013

- **Contribution of Assessment methods for Learning Outcomes in the course “Thermodynamics and Heat Transfer”**

Course Learning Outcomes		Assessment Scheme				
		Quiz, Homework	Lab/ Practice	Midterm exam	Case Study/Project	Finalterm exam
L.O.1	Understand the first law and the second law of thermodynamics	X		X		X
L.O.2	Solve problems related to ideal gases and pure substance	X		X	X	X
L.O.3	Solve problems related to atmospheric air		X		X	X
L.O.4	Solve problems related to three heat transfer mechanisms: Conduction, Convection and Radiation		X		X	X
L.O.5	Solve problems related to Heat exchangers using the Log Mean Temperature Difference Method and the Effectiveness–NTU Method		X		X	X
L.O.6	Measure thermal parameters (temperature, pressure, velocity, etc.) and evaluate the performance of thermal cycles using experiments		X			
L.O.7	Understand more terminology terms (in English) of thermodynamics and heat transfer, improve teamwork and communication skills through in-class activities		X			

IV. Conclusions

With the contents of Gaseous emission and air pollution, the state of knowledge in HCMUT throughout two courses:

- Students obtain the background knowledge related to Gaseous emission and air pollution
- From that, students are self-conscious about environment protection and have good behavior in the working environment, also on the use of energy more efficiently.
- However, we also need some more training courses with deeply knowledge about the saving energy and energy efficiency in the system of textile and garment (thermal systems, HVAC system, electrical system, etc...

References

- [1] Book "Ngành công nghiệp Dệt May Việt Nam với cuộc CMCN lần thứ 4", VINATEX, July 2020
- [2] Guidelines for Greening the Textile Sector in Vietnam, WWF – Viet Nam, March 2021
- [3] Environment and Human lecture, Dept. of Manufacturing Engineering – HCMUT
- [4] Thermodynamic and heat transfer lecture, Dept. of Heat and Refrigeration Engineering - HCMUT

**Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

Registered offices
Bonn and Eschborn

Friedrich-Ebert-Allee 32 + 36
53113 Bonn, Germany
T +49 228 44 60 - 0
F +49 228 44 60 - 17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5
65760 Eschborn, Germany
T +49 61 96 79 - 0
F +49 61 96 79 - 11 15

E info@giz.de
I www.giz.de