

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TÍCH HỢP
CỬ NHÂN-THẠC SĨ KHOA HỌC
Integrated Education Program
Bachelor-Master of Science**

Tên chương trình:	Kỹ thuật Nhiệt
<i>Name of program:</i>	<i>Thermal Engineering</i>
Trình độ đào tạo:	Cử nhân-Thạc sĩ
<i>Education level:</i>	<i>Bachelor-Master</i>
Ngành đào tạo:	Kỹ thuật Nhiệt
<i>Major:</i>	<i>Thermal Engineering</i>
Mã ngành:	7520115 (Cử nhân) - 8520115 (Thạc sĩ)
<i>Program codes:</i>	<i>7520115 (Bachelor) – 8520115 (Master)</i>
Thời gian đào tạo:	5,5 năm
<i>Duration:</i>	<i>5,5 years</i>
Bằng tốt nghiệp:	Cử nhân Kỹ thuật Nhiệt & Thạc sĩ khoa học Kỹ thuật Nhiệt
<i>Degrees:</i>	<i>Bachelor in Thermal Engineering & Master of Science in Thermal Engineering</i>
Khối lượng kiến thức toàn khóa:	181 tín chỉ
<i>Credits in total:</i>	<i>181 credits</i>

(Ban hành tại Quyết định số /QĐ-ĐHBK-ĐT ngày tháng năm
của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)

1. Mục tiêu chương trình đào tạo (Program Goals)

1.1 Mục tiêu chương trình đào tạo cử nhân (Bachelor's Program Goals)

Sinh viên tốt nghiệp chương trình Cử nhân Kỹ thuật Nhiệt:

On successful completion of the bachelor's program, students will be able to:

- 1.1.1 Có kiến thức và kỹ năng cơ bản về toán và khoa học cơ bản phù hợp với lĩnh vực nhiệt - lạnh, các kiến thức về cơ khí, điện - điện tử, tự động hóa nhằm giúp người học có đủ năng lực giải quyết các vấn đề liên quan tới ngành nhiệt - lạnh cũng như những công việc khác nhau trong lĩnh vực cơ - điện - năng lượng.

Have basic knowledge and skills about mathematics and basic sciences related to the field of heat engineering and refrigeration, knowledge about mechanism, electric – electronics, automation to solve problems in heat engineering and refrigeration as well as in mechanical – electrical – energy field.

- 1.1.2 Có kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành: Bản chất của các quá trình và thiết bị nhiệt - lạnh, chế tạo, vận hành, bảo trì sản phẩm và các hệ thống nhiệt - lạnh trong công nghiệp và dân dụng để giải quyết các vấn đề công nghệ.

Have fundamental and core knowledge of engineering: Essence of processes and equipments in heat engineering and refrigeration, manufacturing-operation-maintenance of heat engineering and refrigerating systems and products being used in industrial and residential sectors for solving technological problems.

- 1.1.3 Có kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân, kỹ năng xã hội cần thiết và giao tiếp để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường hội nhập quốc tế; có năng lực khởi nghiệp và thích ứng tốt với cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.

Have professional and personal skills, communication and teamwork skills to work in interdisciplinary, cross-cultural, and multinational environments, good abilities to start-up and adaption to the industrial revolution 4.0.

- 1.1.4 Có năng lực hình thành ý tưởng, tham gia thiết kế, thực hiện và vận hành các hệ thống nhiệt – lạnh trong thực tế.

Have abilities to conceive ideas, participate in designing, implementing and operating of heat engineering and refrigerating systems in reality.

1.2 Mục tiêu chương trình đào tạo thạc sĩ (Master's Program Goals)

Sinh viên tốt nghiệp chương trình thạc sĩ Kỹ thuật Nhiệt:

On successful completion of the Master program, students will be able to:

- 1.2.1 Có kiến thức chuyên môn sâu rộng để có thể thích ứng tốt với những công việc khác nhau thuộc lĩnh vực rộng của ngành học để có khả năng làm việc độc lập, sáng tạo và tự đào tạo cao trong môi trường kinh tế xã hội phát triển nhanh và nhiều biến động sẵn sàng hội nhập, thích ứng với cuộc cách mạng 4.0.

Have in-depth knowledge and expertise to be able to adapt well to different jobs in a wide field of study to be able to work independently, creatively and self-train in high socio-economic development, ready to integrate and adapt to the industrial revolution 4.0.

- 1.2.2 Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp: phương pháp làm việc khoa học và chuyên nghiệp, tư duy hệ thống và tư duy phân tích tốt; hòa nhập được trong môi trường quốc tế.

Professional skills and personal qualities needed to succeed in a career: scientific and professional working methods, good systematic and analytical thinking; integration in the international environment.

- 1.2.3 Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa chuyên ngành và hội nhập trong môi trường quốc tế.

Social skills are needed to work effectively in a multidisciplinary team and to integrate in an international environment.

- 1.2.4 Khả năng tự đào tạo, tự cập nhật kiến thức và tự nghiên cứu khoa học. Khả năng tìm tòi các vấn đề thực tiễn, vận dụng kiến thức và các thành tựu khoa học kỹ thuật sáng tạo để giải quyết các vấn đề thực tế.

Ability to self-train, self-update knowledge and self-scientific research. The ability to explore practical problems, apply knowledge and innovative scientific and technical achievements to solve practical problems.

2. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (Program Learning Outcomes)

2.1 Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo cử nhân (Bachelor's Program Learning Outcomes)

- 2.1.1 Kiến thức cơ sở chuyên môn rộng để thích ứng tốt với những công việc khác nhau trong lĩnh vực rộng của ngành kỹ thuật nhiệt - lạnh để tham gia thiết kế và vận hành hệ thống.

Be equipped with comprehensive engineering knowledge to get adapted successfully to jobs relevant to their disciplines of heat engineering and refrigeration for designing and operating systems.

- 2.1.1.1 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán và khoa học cơ bản để mô tả, tính toán và mô phỏng các hệ thống và quá trình nhiệt - lạnh.

Abilities to apply knowledge of underlying mathematics and basic science to participate in description, calculation and simulation heat engineering and refrigeration systems/processes.

- 2.1.1.2 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở của ngành học để nghiên cứu và phân tích các hệ thống và quá trình nhiệt - lạnh.

Abilities to use basic engineering knowledge to participate in studying and analyzing heat engineering and refrigeration systems/processes.

- 2.1.1.3 Khả năng áp dụng kiến thức cốt lõi của ngành học kết hợp khả năng khai thác, sử dụng các phương pháp, công cụ hiện đại để thiết kế và đánh giá các hệ thống và quá trình nhiệt - lạnh.

Abilities to use core engineering knowledge, modern methods and instruments to participate in designing and assessing heat engineering and refrigeration systems/processes.

- 2.1.2 Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:

Be equipped with personal and professional skills and attributes to get achievements in career:

- 2.1.2.1 Lập luận phân tích và nhận dạng vấn đề kỹ thuật.

Analytical reasoning and identifying technical problems.

- 2.1.2.2 Khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức.

Abilities to test, study and explore knowledge.

- 2.1.2.3 Tư duy hệ thống và tư duy phản biện.

Systematic thinking and critical thinking.

- 2.1.2.4 Tính năng động, sáng tạo và nghiêm túc.

Dynamic, creative and serious.

- 2.1.2.5 Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp.

Ethics and professional responsibilities.

2.1.2.6 **Nắm bắt các vấn đề đương đại và có ý thức tự học.**

Capture contemporary issues and be self-study.

2.1.3 **Kỹ năng xã hội cần thiết, khả năng sử dụng ngoại ngữ để làm việc hiệu quả trong nhóm và trong môi trường quốc tế:**

Be equipped with communication and teamwork skills to work successfully in interdisciplinary and multinational environments:

2.1.3.1 **Tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm (đa ngành).**

Set up, lead and work in teams (interdisciplinary).

2.1.3.2 **Giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, đàm phán, làm chủ tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.**

Select effective communication strategies by writing, presentation, discussion, negotiation, master situation, use efficiently modern tools and means.

2.1.3.3 **Sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC 500 trở lên.**

Good English proficiency at work with minimum TOEIC score of 500.

2.1.4 **Năng lực tham gia xây dựng và phát triển hệ thống, giải pháp trong lĩnh vực kỹ thuật nhiệt - lạnh phù hợp bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường:**

Qualification to participate for building and developing systems and solutions in the field of heat engineering and refrigeration according to economic, social and environmental context:

2.1.4.1 **Nhận thức về mối liên hệ mật thiết giữa giải pháp kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa.**

Realize to the close relationship among technical solutions and economic, social and environmental issues in the globalized world.

2.1.4.2 **Nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp kỹ thuật, tham gia xây dựng dự án.**

Know problems and conceiving ideas and technical solutions, participate to construct projects.

2.1.4.3 **Tham gia thiết kế hệ thống, quá trình và sản phẩm kỹ thuật nhiệt - lạnh.**

Participate to design the thermal engineering and refrigerating systems/processes/products.

2.1.4.4 **Tham gia thực thi, chế tạo và triển khai hệ thống, quá trình, sản phẩm kỹ thuật nhiệt - lạnh.**

Participate to implement, manufacture and deploy the thermal engineering and refrigerating system/processes/products.

2.1.4.5 **Vận hành và sử dụng hệ thống, quá trình, sản phẩm kỹ thuật nhiệt - lạnh.**

Operate and use the thermal engineering and refrigerating system/processes/products.

2.1.5 **Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khỏe, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc:**

Political qualities, a sense of service to the people, good health, meet the requirements of building and defending the homecountry:

2.1.5.1 Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Having a political qualification under the general program of the Ministry of Education and Training.

2.1.5.2 Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng - An ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Having a physical education certificate and a military education certificate under the general program of the Ministry of Education and Training.

2.2 Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo thạc sĩ khoa học (Master's Program Learning Outcomes)

2.2.1 Cập nhật và áp dụng được các kiến thức cơ sở chuyên môn sâu rộng, chủ động thích ứng tốt với các lĩnh vực công việc khác nhau của chuyên ngành học vào quá trình phát triển sản phẩm, qui trình công nghệ, giải pháp kỹ thuật, dự án.

Update and apply extensive and extensive professional knowledge, proactively adapt well to the various specialized fields into developments of products, technological processes, technical solutions and projects.

2.2.1.1 Áp dụng được các kiến thức để mô tả, tính toán và mô phỏng các hệ thống thiết bị và quá trình nhiệt - lạnh nhằm giải quyết các vấn đề thực tế kỹ thuật đặt ra cho chuyên ngành.

Apply the knowledge to describe, calculate and simulate equipment systems and thermal process to solve practical technical problems in industry.

2.2.1.2 Áp dụng được kiến thức chuyên ngành nâng cao để nghiên cứu và phân tích các hệ thống và quá trình nhiệt - lạnh; qua đó giải quyết các vấn đề trong thiết kế, chế tạo, lắp đặt và vận hành các hệ thống công nghiệp.

Apply advanced specialized knowledge to research and analysis of thermal systems and processes; thereby solving problems in the design, manufacture, installation and operation of industrial systems.

2.2.1.3 Áp dụng kiến thức nâng cao của chuyên ngành học kết hợp khả năng khai thác, sử dụng các phương pháp, công cụ hiện đại để thiết kế và đánh giá các hệ thống và quá trình nhiệt - lạnh cũng như sáng tạo giải pháp kỹ thuật trong hoạt động chuyên môn.

Apply advanced knowledge of specialization combined with the ability to exploit, use modern methods and tools to design and evaluate thermal systems and processes as well as to create technical solutions. in professional activities.

2.2.2 Áp dụng được kiến thức về kỹ năng chuyên nghiệp, phẩm chất cá nhân trong tổ chức vận hành các dự án đầu tư, các hệ thống công nghiệp nhằm tối ưu chi phí sản xuất và nâng cao chất lượng sản phẩm:

Applying knowledge about professional skills, personal qualities in the organization of operating investment projects, industrial systems to optimize production costs and improve product quality:

2.2.2.1 Lập luận phân tích và giải quyết các vấn đề kỹ thuật;

Analytical arguments and solving technical problems;

2.2.2.2 Khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức;

Ability to test, research and explore knowledge;

2.2.2.3 Tính năng động, sáng tạo và nghiêm túc gắn liền với đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp;

Dynamic, creative and serious in association with ethics and professional responsibilities;

2.2.2.4 Phân tích vấn đề nghiên cứu thành nhiều bài toán và xác định cách tiếp cận, công cụ cụ thể để giải quyết từng bài toán;

Analyze research problems into many problems and identify specific approaches and tools to solve each problem;

2.2.2.5 Áp dụng các kiến thức để tích hợp toàn bộ các bài toán để tạo ra sản phẩm nghiên cứu trọn vẹn.

Apply the knowledge to integrate entire problems to create a complete research product.

2.2.3 Áp dụng được kỹ năng chuyên nghiệp, phương tiện thông tin điện tử hiện đại và kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa chuyên ngành và hội nhập tốt trong môi trường quốc tế:

Applying professional skills, modern electronic media and social skills necessary to work effectively in a multidisciplinary team and well integrated in the international environment:

2.2.3.1 Tổ chức, thành lập và dẫn dắt dự án, đàm phán, hợp tác và lãnh đạo nhóm các nhà kỹ thuật liên ngành;

Organize, set up and lead projects, negotiate, cooperate and lead a group of multidisciplinary experts;

2.2.3.2 Tư duy logic, sáng tạo trong sản xuất công nghiệp, thích nghi và chấp nhận thách thức trong xu thế toàn cầu hoá;

Logical thinking, creativity in industrial production, adapting and accepting challenges in the trend of globalization;

2.2.3.3 Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, đàm phán, làm chủ tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.

Effective communication skills through writing, presenting, discussing, negotiating, mastering situations, making effective use of modern tools and media.

2.2.4 Áp dụng được kiến thức được trang bị để cập nhật, tự đào tạo, tự nghiên cứu và vận dụng trong quá trình tham gia xây dựng và phát triển hệ thống, giải pháp trong lĩnh vực nhiệt - lạnh phù hợp bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường:

Applying the knowledge equipped to update, self-train, self-research and apply in the process of participating in building and developing systems and solutions in the field of thermal engineering appropriate to the context of economic, social and environmental:

2.2.4.1 Nhận thức về mối liên hệ mật thiết giữa giải pháp kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa; Có hiểu biết và cập nhật những tiêu chuẩn quy chuẩn về lĩnh vực KH-CN của Nhà nước;

Awareness of the close connection between technical solutions and economic, social and environmental factors in a globalized world; having knowledge and updating standards of science and technology of the government;

2.2.4.2 Khả năng phát hiện, để cập nhật, tự đào tạo, nghiên cứu và hoàn thiện trong đào tạo, nghiên cứu và phát triển;

Ability to discover, update, self-train, research and perfect in training, research and development;

2.2.4.3 Kỹ năng xã hội cần thiết và giao tiếp để làm việc hiệu quả trong nhóm liên ngành và trong môi trường hội nhập quốc tế;

Social skills needed and effective communication to work effectively in a multidisciplinary team and in an environment of international integration;

2.2.4.4 Năng lực xây dựng đề tài nghiên cứu, chủ trì việc thiết kế, chế tạo, triển khai và khai thác tối ưu hệ thống, quá trình, sản phẩm kỹ thuật nhiệt - lạnh.

Capacity to build research projects to lead in the implementation, manufacture, deployment and optimal exploitation of thermal systems, processes and products.

3. Nội dung chương trình (Program Content)

3.1 Cấu trúc chung của chương trình đào tạo (General Program Structure)

BẬC CỬ NHÂN		
Khối kiến thức <i>(Professional component)</i>	Tín chỉ <i>(Credit)</i>	Ghi chú <i>(Note)</i>
Giáo dục đại cương <i>(General Education)</i>	52	
Toán và khoa học cơ bản <i>(Mathematics and basic sciences)</i>	33	Thiết kế phù hợp theo nhóm ngành đào tạo <i>(Major oriented)</i>
Lý luận chính trị Pháp luật đại cương <i>(Law and politics)</i>	13	Theo quy định của Bộ GD&ĐT <i>(in accordance with regulations of Vietnam Ministry of Education and Training)</i>
GDTC/GD QP-AN	-	

(Physical Education/ Military Education) Military Education is for Vietnamese student only.		
Tiếng Anh (English)	6	Gồm 2 học phần Tiếng Anh cơ bản (02 basic English courses)
Giáo dục chuyên nghiệp (Professional Education)	82	
Cơ sở và cốt lõi ngành (Basic and Core of Engineering)	49	Bao gồm từ 1÷3 đồ án thiết kế, chế tạo/triển khai. (consist of at least 1÷3 projects)
Kiến thức bổ trợ (Soft skills)	9	Gồm hai phần kiến thức bắt buộc: - Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng khác (6TC); - Technical Writing and Presentation (3TC). Include of 02 compulsory modules: - Social/Start-up/other skill (6 credits); - Technical Writing and Presentation (3 credits).
Tự chọn theo môđun (Elective Module)	16	Khối kiến thức Tự chọn theo môđun tạo điều kiện cho sinh viên học tiếp cận theo một lĩnh vực ứng dụng. Elective module provides specialized knowledge oriented towards different concentrations.
Đồ án nghiên cứu (Bachelor research-based thesis)	8	Đồ án nghiên cứu là một báo cáo khoa học liên quan đến một hướng (hoặc đề tài) nghiên cứu do người học đề xuất dưới sự hướng dẫn của giảng viên. Bachelor research-based thesis is in form of a scientific report, its research topic is proposed by student. Student must carry out thesis under lecturer's supervision.
Tổng cộng chương trình cử nhân (Total)	133 tín chỉ (133 credits)	
BẠC THẠC SĨ		
Khối kiến thức (Professional component)	Tín chỉ (Credit)	Ghi chú (Note)
Kiến thức chung (General Education) Triết học (Philosophy) Tiếng Anh (English)	3	Môn Triết học đối với khối ngành kinh tế 4 TC Tiếng Anh tự học. Sinh viên đạt chuẩn đầu ra B1.
Kiến thức ngành rộng (Major knowledge)	12	Sinh viên theo học CTĐT tích hợp sẽ được công nhận 12 TC, trong đó có 8 TC là đồ án nghiên cứu và 4 TC trong khối môđun tự chọn theo định hướng. Sinh viên không theo học CTĐT tích hợp sẽ được công nhận tối đa 6 tín chỉ và cần thực hiện đồ án nghiên cứu đề xuất với thời lượng 6 tín chỉ.
Kiến thức ngành nâng cao (Advanced specialized knowledge)	15	Đây là khối kiến thức ngành nâng cao, chuyên sâu theo các định hướng chuyên môn của ngành đào tạo. Khối kiến thức ngành nâng cao gồm 2 phần:

		(i) Tín chỉ dành cho các học phần dạng thông thường. (ii) Tín chỉ dành cho 02 chuyên đề/seminar; mỗi chuyên đề/seminar là 3 TC. Khối này là 6 tín chỉ.
Mô đun định hướng nghiên cứu (<i>Research-oriented elective module</i>)	15	Có thể xây dựng nhiều mô đun định hướng nghiên cứu. Sinh viên có thể lựa chọn nhiều mô đun, nhưng khi đã chọn mô đun nào thì phải hoàn thành toàn bộ các học phần trong mô đun đó. Số lượng tín chỉ có thể điều chỉnh trong khoảng 12-15 tín chỉ; nhưng phải đảm bảo tổng số tín chỉ của khối kiến thức ngành nâng cao và mô đun định hướng nghiên cứu là 30 tín chỉ.
Luận văn thạc sĩ KH (<i>Master thesis</i>)	15	Nội dung luận văn thạc sĩ được phát triển từ nội dung Đề án nghiên cứu tại bậc học cử nhân
Tổng cộng chương trình thạc sĩ khoa học (Total)	48 tín chỉ (48 credits) và 12 tín chỉ được công nhận (12 transfer credits from Bachelor program)	
Tổng cộng chương trình tích hợp cử nhân-thạc sĩ khoa học (Total)	181 tín chỉ (181 credits)	

3.2 Danh mục học phần và kế hoạch học tập chuẩn (Course list & Schedule)

TT (No.)	MÃ SỐ (Course ID)	TÊN HỌC PHẦN (Course Name)	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) (Credit)	HỌC KỲ (Semester)												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
BẠC CỬ NHÂN																
Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương (<i>Laws and politics</i>)			13													
1	SSH1110	Những NLCB của CN Mác-Lênin I (<i>Fundamental Principles of Marxism-Leninism I</i>)	2(2-1-0-4)	2												
2	SSH1120	Những NLCB của CN Mác-Lênin II (<i>Fundamental Principles of Marxism-Leninism II</i>)	3(2-1-0-6)		3											
3	SSH1050	Tư tưởng Hồ Chí Minh (<i>Ho-Chi-Minh's Thought</i>)	2(2-0-0-4)			2										
4	SSH1130	Đường lối CM của Đảng CSVN (<i>Revolution Policy of Vietnamese Communist Party</i>)	3(2-1-0-6)				3									
5	EM1170	Pháp luật đại cương (<i>General Law</i>)	2(2-0-0-4)		2											
Giáo dục thể chất (Physical Education)			5													
6	PE1014	Lý luận thể dục thể thao (<i>Theory in Sport</i>)	1(0-0-2-0)													
7	PE1024	Bơi lội (<i>Swimming</i>)	1(0-0-2-0)													
8	Tự chọn trong danh mục (<i>Elective courses</i>)	Tự chọn thể dục 1 (<i>Elective course 1</i>)	1(0-0-2-0)													
9		Tự chọn thể dục 2 (<i>Elective course 2</i>)	1(0-0-2-0)													
10		Tự chọn thể dục 3	1(0-0-2-0)													

		(Elective course 3)																	
Giáo dục Quốc phòng - An ninh (165 tiết) (Military Education)																			
11	MIL1110	Đường lối quân sự của Đảng (Vietnam Communist Party's Direction on the National Defense)	0(3-0-0-6)																
12	MIL1120	Công tác quốc phòng, an ninh (Introduction to the National Defense)	0(3-0-0-6)																
13	MIL1130	QS chung và chiến thuật, kỹ thuật bắn súng tiêu liên AK (CKC) (General Military Education)	0(3-2-0-8)																
Tiếng Anh (English)			6																
14	FL1100	Tiếng Anh I (English I)	3(0-6-0-6)	3															
15	FL1101	Tiếng Anh II (English II)	3(0-6-0-6)		3														
Khối kiến thức Toán và Khoa học cơ bản (Mathematics and basic sciences)			33																
16	MI1111	Giải tích I (Calculus I)	4(3-2-0-8)	4															
17	MI1121	Giải tích II (Calculus II)	3(2-2-0-6)		3														
18	MI1131	Giải tích III (Calculus III)	3(2-2-0-6)			3													
19	MI1141	Đại số (Algebra)	4(3-2-0-8)	4															
20	MI2110	Phương pháp tính và Matlab (Numerical Analysis and Matlab)	3(2-0-2-6)												3				
21	PH1110	Vật lý đại cương I (Physics I)	3(2-1-1-6)		3														
22	PH1120	Vật lý đại cương II (Physics II)	3(2-1-1-6)			3													
23	IT1140	Tin học đại cương (Introduction to Computer Science)	4(3-1-1-8)		4														
24	PH1131	Vật lý đại cương III (Physics III)	3(2-1-1-6)				3												
25	CH1017	Hóa học (Chemistry)	3(2-1-1-6)			3													
Cơ sở và cốt lõi ngành (Basic and Core of Engineering)			49																
26	HE2000	Nhập môn kỹ thuật Nhiệt – Lạnh (Introduction to Thermal Engineering)	2(2-0-2-6)	2															
27	ME2015	Đồ họa kỹ thuật cơ bản (Fundamentals of Technical Graphics)	3(3-1-0-6)			3													
28	ME2030	Cơ khí đại cương (Introductory Mechanical Engineering)	2(2-1-0-4)				2												
29	ME2040	Cơ học kỹ thuật (Engineering Mechanics)	3(2-2-0-6)			3													
30	EE2017	Kỹ thuật điện – điện tử (Electrical and Electronic Engineering)	3(2-1-1-6)				3												
31	HE4171	Cơ sở nguồn và công nghệ năng lượng (Energy Resource and Technology Basics)	2(2-1-0-4)										2						
32	ME3190	Sức bền vật liệu (Strength of Materials)	2(2-0-0-4)									2							
33	ME3210	Nguyên lý máy (Theory of Machines and Mechanisms)	2(2-1-0-4)									2							
34	EE3245	Thiết bị đóng cắt và bảo vệ (Switchgear and Protective Devices)	3(2-1-1-6)												3				
35	HE3013	Nhiệt động kỹ thuật (Engineering Thermodynamics)	3(2-1-1-6)				3												
36	HE3023	Truyền nhiệt (Heat Transfer)	3(2-1-1-6)									3							
37	HE3011	Cơ học chất lưu (Fluid Mechanics)	3(2-1-1-6)									3							

38	HE3022	Đo lường nhiệt (<i>Measurements in Heat Engineering</i>)	2(2-0-1-4)					2						
39	HE4025	Kỹ thuật cháy (<i>Combustion Engineering</i>)	2(2-1-0-6)					2						
40	HE4134	Cơ sở kỹ thuật lạnh (<i>Fundamentals of Refrigeration</i>)	3(2-1-1-6)					3						
41	HE3032	Cơ sở lý thuyết điều chỉnh quá trình nhiệt (<i>Control Theory of Thermal Process</i>)	3(3-1-0-6)					3						
42	HE3033	Thiết bị trao đổi nhiệt (<i>Heat Exchangers</i>)	3(2-1-1-6)					3						
43	HE3017	Hệ thống cung cấp nhiệt (<i>Thermal Energy System</i>)	3(2-1-1-6)					3						
44	HE3001	Đồ án hệ thống cung cấp nhiệt (<i>Preliminary Design of Thermal Energy System</i>)	2(0-0-4-4)					2						
Kiến thức bổ trợ (<i>Soft skills</i>)			9											
45	EM1010	Quản trị học đại cương (<i>Introduction to Management</i>)	2(2-0-0-4)											
46	EM1180	Văn hóa kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp (<i>Business Culture and Entrepreneurship</i>)	2(2-1-0-4)					2						
47	ED3280	Tâm lý học ứng dụng (<i>Applied Psychology</i>)	2(1-2-0-4)											
48	ED3220	Kỹ năng mềm (<i>Soft Skills</i>)	2(1-2-0-4)											
49	ET3262	Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật (<i>Technology and Technical Design Thinking</i>)	2(1-2-0-4)											
50	TEX3123	Thiết kế mỹ thuật công nghiệp (<i>Industrial Design</i>)	2(1-2-0-4)											
51	HE2020	Technical Writing and Presentation	3(2-2-0-6)											
Tự chọn theo định hướng ứng dụng (chọn theo mô đun) (<i>Elective Module</i>)														
Mô đun: Công nghệ năng lượng và nhiệt điện (<i>Module: Energy Engineering and Thermal power plant</i>)			16											
52	HE4021	Lò hơi (<i>Steam boiler</i>)	3(2-1-1-6)					3						
53	HE4031	Tua bin (<i>Turbine</i>)	3(3-1-0-6)					3						
54	HE4012	Nhà máy nhiệt điện (<i>Thermal Power Plant</i>)	3(2-1-1-6)					3						
55	HE4034	Hệ thống điều khiển tự động nhà máy nhiệt điện (<i>Automation system of thermal power plant</i>)	3(2-1-1-6)					3						
56	HE4081	Bơm, quạt, máy nén (<i>Pump, Fan, Compressor</i>)	2(2-1-0-4)					2						
57	HE4001	Đồ án thiết kế lò hơi/tua bin/nhà máy nhiệt điện (<i>Design of Steam boiler/Turbine/Thermal Power Plant</i>)	2(0-0-4-4)					2						
Mô đun: Hệ thống và thiết bị nhiệt (<i>Module: Heating Systems and Equipments</i>)			16											
58	HE4053	Lò công nghiệp (<i>Industrial Furnace</i>)	3(3-1-0-6)					3						
59	HE4414	Kỹ thuật xử lý phát thải khí	3(3-1-0-6)					3						

		(Flue Gas Treatment)																		
60	HE4033	Truyền chất và cơ sở kỹ thuật sấy (Mass Transfer and Fundamentals of Dryer Engineering)	3(2-1-1-4)																	3
61	HE4412	Bơm nhiệt và ứng dụng của bơm nhiệt (Heat Pump and its Applications)	3(3-1-0-6)																	3
62	HE4035	Hệ thống điều khiển quá trình nhiệt - lạnh (Thermal Process Control System)	2(2-0-1-4)																	2
63	HE4002	Đồ án thiết kế hệ thống sấy (Project of Dryer Systems)	2(0-0-4-4)																	2
Mô đun: Công nghệ Lạnh và Điều hòa không khí (Module: Refrigeration and Air Conditioning)			16																	
64	HE4212	Máy và thiết bị lạnh (Refrigerating Equipments)	3(2-1-1-6)																	3
65	HE4208	Kỹ thuật điều hòa không khí (Air Conditioning Engineering)	3(2-1-1-6)																	3
66	HE4413	Hệ thống điện công trình (Electric Power Supply System)	3(2-1-1-4)																	3
67	HE4410	Hệ thống vận chuyển không khí và chất tải lạnh (Ventilation and Piping Systems)	3(2-1-1-4)																	3
68	HE4401	Đồ án thiết kế hệ thống điều hòa không khí (Project of Air conditioning System)	2(0-0-4-4)																	2
69	HE4003	Đồ án thiết kế hệ thống lạnh (Project of Refrigerating System)	2(0-0-4-4)																	2
Đồ án nghiên cứu (Bachelor research-based thesis)			8																	
70	HE4490	Đồ án nghiên cứu (Bachelor Thesis)	8(0-0-16-24)																	8
BẠC THẠC SĨ																				
71	SS6010	Triết học (Philosophy)	3(3-1-0-6)																	3
Kiến thức ngành nâng cao (Advanced specialized knowledge)			15																	
72	MI3180	Xác suất thống kê và Qui hoạch thực nghiệm (Statistics and Experimental Design)	3(2-2-0-6)																	3
73	HE6004	Cơ học chất lưu tính toán cho quá trình nhiệt (Computational Fluid Dynamics for Thermal Processes)	3(2-2-0-6)																	3
74	HE6150	Phương pháp mô hình hóa các quá trình và thiết bị nhiệt lạnh (Methodology of thermal process and equipment modeling)	3(2-2-0-4)																	3
75	HE6001	Chuyên đề 1/Seminar 1	3(0-0-6-6)																	3
76	HE6002	Chuyên đề 2/Seminar 2	3(0-0-6-6)																	3
Mô đun định hướng nghiên cứu (Research-oriented elective module)																				
Mô đun: Công nghệ năng lượng và nhiệt điện (Module: Energy Engineering and Thermal Power Plant)			15																	

92	HE6140	Thiết kế ý tưởng hệ thống ĐHKK (<i>Concept design for air conditioning system</i>)	2(2-1-0-4)																2		
93	HE6172	Sử dụng tiết kiệm và hiệu quả năng lượng trong hệ thống lạnh và ĐHKK (<i>Energy efficiency in refrigerating and air conditioning systems</i>)	2(2-1-0-4)																2		
94	HE6033	Truyền chất và cơ sở kỹ thuật sấy (<i>Mass Transfer and Fundamentals of Dryer Engineering</i>)	3(2-1-1-4)																3		
Luận văn Thạc sĩ khoa học (<i>Master Thesis</i>)			15																		
95	LV6001	Luận văn thạc sĩ (<i>Master Thesis</i>)	15(0-0-30-30)																5	5	5

4. Mô tả tóm tắt học phần (Course Outlines)

4.1. Các học phần bậc cử nhân (Bachelor Education Courses)

SSH1110 Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin I (Fundamental Principles of Marxism - Leninism I)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những cơ sở lý luận cơ bản nhất để từ đó có thể tiếp cận được nội dung môn học Tư tưởng Hồ Chí Minh và Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, hiểu biết nền tảng tư tưởng của Đảng; Xây dựng niềm tin, lý tưởng cách mạng cho sinh viên; Từng bước xác lập thế giới quan, nhân sinh quan và phương pháp luận chung nhất để tiếp cận các khoa học chuyên ngành được đào tạo.

Objectives: Providing students with the most basic rationale from which to access the content of Ho Chi Minh Thought and the Revolution Policy of Vietnamese Communist Party courses, understanding the Party's ideological foundation; Building trust, revolutionary ideals for students; Step by step establishes the most general worldview, ecology and methodology to reach the professional majors.

Nội dung: Giới thiệu khái lược về chủ nghĩa Mác-Lênin và một số vấn đề chung của môn học. Những nội dung cơ bản về thế giới quan và phương pháp luận của chủ nghĩa Mác-Lênin.

Content: Introducing the concept of Marxism-Leninism and some general issues of the course. Basics of the worldview and methodology of Marxism-Leninism.

SSH1120 Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin II (Fundamental Principles of Marxism- Leninism II)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): SSH1110
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những hiểu biết về các nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin từ đó xác lập cơ sở lý luận để có thể tiếp cận nội dung môn học Tư tưởng Hồ Chí Minh và môn học Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam. Từng bước xác lập thế giới quan, phương pháp luận chung nhất để sinh viên tiếp cận các khoa học chuyên ngành được đào tạo. Xây dựng, phát triển nhân sinh quan cách mạng và tu dưỡng đạo đức con người mới.

Objectives: *Providing students with an understanding of the basic principles of Marxism-Leninism from which to establish a basic rationale to be able to access the content of Ho Chi Minh's Thought and the Revolution Policy of Vietnamese Communist Party courses. Step by step establishing the most general worldview and methodology for students to reach the professional majors. Developing revolutionary outlook on life and cultivating new human morality.*

Nội dung: Những nội dung cơ bản của phần Kinh tế Chính trị Mác - Lênin và Chủ nghĩa xã hội khoa học. Trọng tâm của học thuyết kinh tế của chủ nghĩa Mác-Lênin về phương thức sản xuất tư bản chủ nghĩa; Những nội dung cơ bản lý luận của chủ nghĩa Mác-Lênin về chủ nghĩa xã hội; Chủ nghĩa xã hội hiện thực và triển vọng.

Content: *Basic contents of Political Economy of Marxism-Leninism and Scientific socialism. The focus of economic theory of Marxism-Leninism on capitalist production methods; The basic contents of Marxism-Leninism theory of socialism; Real socialism and prospects.*

SSH1050 Tư tưởng Hồ Chí Minh (Ho-Chi-Minh's Thought)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): SSH1110, SSH1120
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những hiểu biết có tính hệ thống về tư tưởng, đạo đức, giá trị văn hoá Hồ Chí Minh và những kiến thức cơ bản về sự vận dụng sáng tạo chủ nghĩa Mác – Lênin của Hồ Chí Minh ở Việt nam. Cùng với môn học Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin tạo lập cho sinh viên những hiểu biết về nền tảng tư tưởng, kim chỉ nam hành động của Đảng và của cách mạng nước ta.

Objectives: *Providing students with a systematic understanding of Ho Chi Minh's ideology, ethics, cultural values and the basic knowledge of Ho Chi Minh's creative application of Marxism-Leninism in Vietnam. In combination with the course Fundamental Principles of Marxism-Leninism, the course will help students to have knowledge of ideological foundation, guideline of the Vietnamese Communist Party and Vietnam revolution.*

Nội dung: Khái quát cơ sở, quá trình hình thành và phát triển tư tưởng Hồ Chí Minh; Những nội dung cơ bản của tư tưởng Hồ Chí Minh về con đường cách mạng Việt nam trong cách mạng giải phóng dân tộc và xây dựng Chủ nghĩa xã hội

Content: *Overview of the basis, the process of formation and development of Ho Chi Minh's thought; The basic contents of Ho Chi Minh's thought regarding of the Vietnam revolution during revolution of national liberation and the construction of Socialism.*

SSH1130 Đường lối cách mạng của Đảng CSVN (Revolution Policy of Vietnamese Communist Party)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): SSH1110, SSH1120, SSH1050

- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những nội dung cơ bản của đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, trong đó chủ yếu tập trung vào đường lối của Đảng thời kỳ đổi mới trên một số lĩnh vực cơ bản của đời sống xã hội phục vụ cho cuộc sống và công tác. Xây dựng cho sinh viên niềm tin vào sự lãnh đạo của Đảng, theo mục tiêu, lý tưởng của Đảng. Giúp sinh viên vận dụng kiến thức chuyên ngành để chủ động, tích cực trong giải quyết những vấn đề kinh tế, chính trị, văn hoá, xã hội theo đường lối, chính sách, pháp luật của Đảng và Nhà nước.

Objectives: *Providing students with the basic contents of the revolutionary policy of the Communist Party of Vietnam, which mainly focuses on policy of the Communist Party during reform process applied in some basic areas of social life. Building students' trust in the Communist Party's leadership following the Communist Party's goals and ideals. Helping students to apply major's knowledge to proactively and positively solve economic, political, cultural and social issues according to the Communist Party's and State's guidelines, policies and laws.*

Nội dung: Nội dung chủ yếu của môn học là cung cấp cho sinh viên những hiểu biết cơ bản có hệ thống về đường lối của Đảng trong các thời kỳ cách mạng, đặc biệt là đường lối trong thời kỳ đổi mới đất nước: Đường lối công nghiệp hóa. Đường lối xây dựng nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa. Đường lối xây dựng hệ thống chính trị. Đường lối xây dựng, phát triển nền văn hóa và giải quyết các vấn đề xã hội. Đường lối đối ngoại.

Content: *Systematic understanding of the Communist Party's policy in revolutionary periods, especially during national reform: industrialization guideline, guideline to build a socialist-oriented economy market, guideline to build political system, guidelien to develop culture and solve social problems, diplomacy in foreign policy.*

EM1170 Pháp luật đại cương (Introduction to the legal environment)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những lý thuyết chung về khái niệm cơ bản của khoa học pháp lý về Nhà nước và Pháp luật, những nội dung cơ bản của các ngành luật gốc như Hiến pháp, Hành chính, Dân sự, Hình sự trong hệ thống Pháp luật Việt Nam. Đồng thời trang bị cho sinh viên kiến thức Pháp luật chuyên ngành giúp sinh viên biết áp dụng Pháp luật trong cuộc sống và công việc.

Objective: *This course equips students with general knowledge about concept of legal science of State and Law, basic content of fundamental laws, such as the Constitution, Administration, Civil and Criminal Law in Vietnamese legal system. This module also equips students with specialized legal knowledge to help students apply the law in their life and work.*

Nội dung: Khái quát về nguồn gốc ra đời nhà nước và pháp luật; bản chất, chức năng và các kiểu nhà nước, pháp luật; về bộ máy Nhà nước CHXHCN Việt Nam; về hệ thống văn bản quy phạm pháp luật; thực hiện pháp luật, vi phạm pháp luật và trách nhiệm pháp lý. Giới thiệu những nội dung cơ bản nhất của những ngành luật chủ yếu ở nước ta hiện nay.

Content: *Overview of origin of State and Law; Nature, function and types of State and Law; The state apparatus of the Socialist Republic of Vietnam;*

The system of legal documents; Law enforcement, legal violations and liability. Introduction of the most basic content of the major law branches in Vietnam.

MIL1110 Đường lối quân sự của Đảng (Vietnam Communist Party's Direction on the National Defense)

- Khối lượng: 0(3-0-0-6)
- Học phần tiên quyết:
- Học phần học trước: SSH1130
- Học phần song hành:

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh về chiến tranh, quân đội và bảo vệ Tổ quốc; nhận thức đúng về nguồn gốc, bản chất chiến tranh; các quan điểm của Đảng về xây dựng nền quốc phòng toàn dân, lực lượng vũ trang nhân dân để tiến hành chiến tranh nhân dân bảo vệ Tổ quốc Việt Nam XHCN. Giúp sinh viên bước đầu tìm hiểu nghệ thuật đánh giặc của ông cha ta và nghệ thuật quân sự Việt Nam từ khi có Đảng.

Nội dung: Đối tượng, phương pháp nghiên cứu môn học Giáo dục quốc phòng - an ninh; Quan điểm của chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh về chiến tranh, quân đội và bảo vệ Tổ quốc; Xây dựng nền quốc phòng toàn dân, an ninh nhân dân; Chiến tranh nhân dân bảo vệ Tổ quốc Việt Nam xã hội chủ nghĩa; Xây dựng lực lượng vũ trang nhân dân Việt Nam; Kết hợp phát triển kinh tế - xã hội với tăng cường củng cố quốc phòng - an ninh; Nghệ thuật quân sự Việt Nam.

MIL1120 Công tác quốc phòng, an ninh (Introduction to the National Defense)

- Khối lượng: 0(3-0-0-6)
- Học phần tiên quyết:
- Học phần học trước:
- Học phần song hành:

Mục tiêu: Giúp sinh viên nhận thức được âm mưu thủ đoạn của các thế lực thù địch đối với cách mạng Việt Nam trong giai đoạn hiện nay, trên cơ sở đó đấu tranh, phòng chống chiến lược “diễn biến hòa bình”, bạo loạn lật đổ của các thế lực thù địch; đấu tranh phòng chống địch lợi dụng vấn đề dân tộc và tôn giáo chống phá cách mạng Việt Nam để giữ gìn an ninh chính trị và bảo vệ toàn vẹn lãnh thổ Việt Nam XHCN.

Trang bị cho sinh viên kiến thức về chiến tranh công nghệ cao; kiến thức về xây dựng lực lượng dân quân tự vệ, lực lượng dự bị động viên, phong trào toàn dân đấu tranh phòng chống tội phạm và tệ nạn xã hội, bảo vệ an ninh quốc gia và giữ gìn trật tự, an toàn xã hội; bảo vệ vững chắc chủ quyền lãnh thổ biên giới, biển đảo Việt Nam.

Nội dung: Phòng chống chiến lược “diễn biến hòa bình”, bạo loạn lật đổ của các thế lực thù địch đối với cách mạng Việt Nam; Phòng chống địch tiến công hoá lực bằng vũ khí công nghệ cao; Xây dựng lực lượng dân quân tự vệ, lực lượng dự bị động viên và động viên công nghiệp quốc phòng; Xây dựng và bảo vệ chủ quyền lãnh thổ, biên giới quốc gia; Một số nội dung cơ bản về dân tộc, tôn giáo và đấu tranh phòng chống địch lợi dụng vấn đề dân tộc và tôn giáo chống phá cách mạng Việt Nam; Những vấn đề cơ bản về bảo vệ an ninh quốc gia và giữ gìn trật tự, an toàn xã hội; Những vấn đề cơ bản về đấu tranh phòng chống tội phạm và tệ nạn xã hội; Xây dựng phong trào toàn dân bảo vệ an ninh Tổ quốc.

**MIL1130 Quân sự chung và chiến thuật, kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC)
(General Military Education)**

- Khối lượng: 0(3-2-0-8)
- Học phần tiên quyết:
- Học phần học trước:
- Học phần song hành:

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên kiến thức chung về quân sự phổ thông, những kỹ năng quân sự cần thiết nhằm đáp ứng yêu cầu xây dựng, củng cố lực lượng vũ trang nhân dân, sẵn sàng tham gia lực lượng dân quân tự vệ, dự bị động viên và thực hiện nghĩa vụ quân sự bảo vệ Tổ quốc.

Hiểu biết và sử dụng được một số loại phương tiện, vũ khí thông thường; có kiến thức về chiến thuật bộ binh; biết cách phòng, tránh vũ khí hủy diệt lớn và thành thạo kỹ thuật băng bó, chuyển thương.

Nội dung: Đội ngũ đơn vị và ba môn quân sự phối hợp; Sử dụng bản đồ địa hình quân sự; Giới thiệu một số loại vũ khí bộ binh; Thuốc nổ; Phòng chống vũ khí hủy diệt lớn; Cấp cứu ban đầu vết thương chiến tranh; Tù người trong chiến đấu tiến công và phòng ngự; Kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC).

FL1100 Tiếng Anh I (English I)

- Khối lượng (*Credits*): 3(0-6-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Học phần dành cho những sinh viên mới bắt đầu học tiếng Anh, giúp sinh viên hình thành và rèn luyện khả năng Nghe, Nói, Đọc và Viết bằng tiếng Anh. Kết thúc học phần, sinh viên đạt được những kỹ năng tương đương TOEIC 250 điểm, hoặc trình độ ngôn ngữ bậc 2/6 theo chuẩn khung năng lực Ngoại ngữ 6 bậc của Việt Nam.

Objectives: *The course which is designed for beginners in English aims at providing students with basic skills in Listening, Speaking, Reading and Writing. Upon completion of the course, students are supposed to achieve 250 on TOEIC scores or level 2/6 (VSTEP).*

Nội dung: Kỹ năng Nghe: sinh viên được nghe các bài hội thoại hoặc độc thoại đơn giản về các chủ đề khác nhau trong cuộc sống. Kỹ năng Nói: thực hành nói trong các tình huống, luyện kỹ trọng âm của các từ riêng lẻ, ngữ điệu và trọng âm trong câu. Kỹ năng Đọc: làm quen và rèn luyện các kỹ năng kỹ năng đọc hiểu; đọc nhanh lấy ý chính, đọc nhanh lấy thông tin cụ thể, đọc suy luận ý tác giả, đoán từ qua ngữ cảnh, mở rộng từ vựng. Kỹ năng Viết: thực hành các bài tập viết ở mức độ đơn giản.

Content:

- *Listening skills: Students listen to simple dialogues or monologues about different topics in daily life.*
- *Speaking skills: Students practice speaking in different situations, practice using stresses, intonations.*
- *Reading skills: Students get used to and practice different comprehension skills: reading for gists, skimming and scanning, inferencing, and improve their vocabulary.*
- *Writing skills: Student practice writing tasks at simple level*

FL1101 Tiếng Anh II (English II)

- Khối lượng (*Credits*): 3(0-6-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Kết thúc học phần, sinh viên đạt được những kỹ năng tương đương TOEIC 300 điểm, hoặc trình độ ngôn ngữ bậc 2/6 theo chuẩn khung năng lực Ngoại ngữ 6 bậc của Việt Nam.

Objectives: Upon completion of the course, students are able to achieve 300 on TOEIC or level 2/6 (VSTEP).

Nội dung: Các chủ đề khác nhau như: thể thao, công việc, thành công, kỳ nghỉ, những ngày đặc biệt...; Từ vựng cơ bản liên quan tới các chủ đề của mỗi bài học. Các hiện tượng ngữ pháp như thì hiện tại đơn, quá khứ đơn, tương lai, hiện tại hoàn thành, động từ khuyết thiếu, so sánh. Luyện về trọng âm, ngữ điệu...; Các kỹ năng ngôn ngữ nghe, nói, đọc, viết ở mức độ sơ cấp.

Content: Students study different topics, such as sports, jobs and occupations, success, holiday and special occasions, etc. In terms of grammar, students learn to use simple present, simple past, future tenses, present perfect, modal verbs, comparatives and superlatives. Students also practice more thoroughly with stresses and intonation. Students continue to study 4 skills (Listening, Speaking, Reading and Writing) at elementary level.

MI1111 Giải tích I (Calculus I)

- Khối lượng (*Credits*): 4(3-2-0-8)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): MI1141

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hàm số một biến số và nhiều biến số. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho các ngành kỹ thuật, công nghệ và kinh tế.

Objectives: This course provides fundamental knowledge about calculus for single and multivariable functions needed to study further mathematics as well as engineering subjects. Students will be provided a mathematical foundation to succeed in the fields of Technology, Engineering and Economics.

Nội dung: Giới hạn, liên tục, phép tính vi phân của hàm số một biến số và nhiều biến số, phép tính tích phân của hàm số một biến số.

Contents: Limits, Continuity and Differentiation of single- and multivariable Functions. Integration of single variable Functions.

MI1121 Giải tích II (Calculus II)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): MI1131

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Ứng dụng của phép tính vi phân vào hình học, Tích phân phụ thuộc tham số, Tích phân bội hai và bội ba, Tích phân đường và Tích phân mặt, Lý thuyết trường. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về

Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho kỹ sư các ngành công nghệ và kinh tế.

Objectives: This course provides the basic knowledge about applications of calculus to geometry, parametric dependent integrals, double integrals, triple integrals, line integrals, surface integrals and vector fields. Students can understand the basics of computing technology and continue to study further.

Nội dung: Ứng dụng phép tính vi phân vào hình học, tích phân phụ thuộc tham số, tích phân bội hai và bội ba, tích phân đường loại một và loại hai, tích phân mặt loại một và loại hai, lý thuyết trường.

Contents: Applications of calculus to geometry, parametric dependent integrals, double integrals, triple integrals, line integrals, surface integrals and vector fields.

MI1131 Giải tích III (Calculus III)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết: (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111, MI1141
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): MI1121

Mục tiêu: Cung cấp các kiến thức và kỹ năng tính toán về chuỗi và các phương trình vi phân cơ bản, biến đổi Laplace một phía, hình thành kiến thức Toán học nền tảng cho sinh viên các ngành công nghệ, cung cấp các công cụ toán học và mô hình hóa để sinh viên sử dụng trong các bài toán kỹ thuật như dao động cơ học, xử lý tín hiệu, và một số vấn đề thực tế liên quan đến phương trình vi phân thường.

Objective: To provide the knowledge and calculation skills on infinite series and basic differential equations, one-sided Laplace transform, to formulate Mathematical foundations for students of technology majors, providing mathematical tools and modeling for students to use in engineering problems such as mechanical oscillations, signal processing, and some practical problems related to ordinary differential equations.

Nội dung: Chuỗi số, chuỗi hàm, chuỗi Fourier, phương trình vi phân cấp I, phương trình vi phân tuyến tính cấp II, hệ phương trình vi phân cấp I, Biến đổi Laplace, một số mô hình bài toán kỹ thuật.

Contents: Infinite numerical series, series of functions, Fourier series, first-order differential equations, Second-order linear differential equations, first-order systems of differential equations, Laplace transforms, some models and modelling of technical problems.

MI1141 Đại số (Algebra)

- Khối lượng (*Credits*): 4(3-2-0-8)
- Học phần tiên quyết: (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Rèn luyện cho sinh viên kỹ năng tư duy logic, sáng tạo và sự tập trung. Học xong học phần này sinh viên có thể hiểu và vận dụng các kiến thức về tập hợp ánh xạ, logic, một số cấu trúc đại số trong việc biểu diễn cũng như tư duy về các lĩnh vực khác nhau; nắm được các tư tưởng cũng như kỹ thuật tính toán của đại số tuyến tính. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học

tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho sinh viên các ngành kỹ thuật và công nghệ.

Objective: *To form the skills of logical, creative thinking for learners. Students should be able to have an understanding and a competence to apply the knowledge on sets, mappings, logic, algebraic constructs in expressions and thinking on many fields. Moreover, they should be able to understand ideas and computational techniques of linear algebra. Based on that knowledge and skills, students could study other subjects in the engineering training program.*

Nội dung: Các nội dung cơ bản về tập hợp, ánh xạ, logic, cấu trúc nhóm, vành, trường, trường số phức. Các vấn đề cơ bản của đại số tuyến tính như ma trận, định thức, hệ phương trình, không gian véc tơ, ánh xạ tuyến tính, véc tơ riêng, trị riêng, dạng song tuyến tính, dạng toàn phương và không gian Euclide, đường và mặt bậc hai.

Contents: *Set theory, mappings, symbolic logic, theory of groups, rings and fields, the field of complex numbers. Basic problems in linear algebra as matrices, determinants, systems of linear equations, vector spaces, linear mappings, eigenvectors, eigenvalues, bilinear forms, quadratic forms, Euclidean spaces, quadratic curves and surfaces in three-dimensional Euclidean Space.*

MI2110 Phương pháp tính và Matlab (Numerical Analysis and Matlab)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-0-2-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111/MI1121/MI1131, MI1141
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng về lập trình Matlab và toán học tính toán.

- Các phương pháp giải gần đúng các bài toán, đánh giá sai số
- Các thuật toán lập trình trong Matlab
- Tạo nền tảng cơ bản để học viên tiếp cận với khoa học hiện đại.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand and able to solve approximately algebraic equations and calculate the errors*
- *Program Matlab*
- *Approach to modern science.*

Nội dung: Giải gần đúng phương trình đại số, hệ phương trình tuyến tính; tìm đa thức nội suy; tìm hàm thực nghiệm; tính gần đúng đạo hàm, tích phân; tìm nghiệm gần đúng của phương trình vi phân. Lập trình Matlab.

Contents: *General introduction. Basic concept of solving approximate algebraic equations and systems of linear equations; find interpolation polynomial; find empirical functions; approximate derivative, integral; Find the approximate solution of the differential equation. Matlab programming.*

PH1110 Vật lý đại cương I (Physics I)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111, MI1141
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Vật lý đại cương phần cơ, nhiệt, làm cơ sở để sinh viên học các môn kỹ thuật.

Objectives: Provide students with the knowledge of the basis laws of classical mechanics, the conservation laws, vibration and mechanical waves, the methods of analyzing and solving relevant problems.

Nội dung: Hệ quy chiếu và hệ quy chiếu quán tính. Các đại lượng vật lý cơ bản và những quy luật liên quan như: Động lượng, các định lý và định luật về động lượng; mômen động lượng, các định lý và định luật về mômen động lượng; động năng, thế năng, định luật bảo toàn cơ năng. Vận dụng xét chuyển động quay vật rắn, dao động và sóng cơ. Thuyết động học phân tử sử dụng thống kê giải thích và tính các lượng: nhiệt độ, áp suất, nội năng (khí lý tưởng). Vận dụng định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng vào các quá trình chuyển trạng thái nhiệt. Xét chiều diễn biến của các quá trình nhiệt, nguyên lý tăng entropi; ứng dụng vào động cơ nhiệt. Trạng thái tới hạn.

Content: Mechanical motion in which the main topics are: Vectors, Kinematics, Forces, Motion, Momentum, Energy, Angular Motion, Angular Momentum, Gravity, Planetary Motion, Moving Frames, and the Motion of Rigid Bodies. The motion of a simple body (ideal particle) and systems of bodies are considered. Specifically motion as mechanical vibration and waves with main topics: Oscillators, Energy, Poynting Vector. The Thermal motion is investigated by statistical and thermodynamic methods. The main topics are thermodynamic systems, Kinetic Gas Theory, Distribution Function, Thermodynamic laws of ideal gas, Carnot cycle, Thermal Engine, Real gas, Phase Transitions and application.

PH1120 Vật lý đại cương II (Physics II)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*):
- Học phần học trước (*Pre-courses*): PH1110
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Vật lý đại cương (điện từ). Sau khi học xong phần này, sinh viên cần nắm được: Khái niệm về trường: điện trường, từ trường. Các tính chất, các định luật về điện trường (định luật Coulomb, định lý O-G), về từ trường (định luật Biot-Savart-Laplace, định luật Ampere). Mối quan hệ giữa từ trường và điện trường (định luật Faraday, các luận điểm của Maxwell), trường điện từ thống nhất. Tính đặc biệt của lực từ và ứng dụng của nó. Sự ảnh hưởng lẫn nhau giữa môi trường chất và trường điện từ (điện môi, vật dẫn, sắt từ, hiệu ứng áp điện). Biết vận dụng vào kỹ thuật: điện tử, phát dẫn điện, sóng điện từ.

Objectives: The goals of this part of the course are to provide students with the knowledge of the basis laws of electromagnetism, the way of describing electric and magnetic fields, as well as their interaction with matter, the methods of analyzing and solving relevant problems. The laboratory sessions help students to practice the skills at performing measurements of electromagnetic quantities, setting up simple experiments to investigate topics in the studied lectures, analyzing experiment data to obtain conclusions, evaluating measurement errors.

Nội dung: Các loại trường: Điện trường, từ trường; các tính chất, các đại lượng đặc trưng (cường độ, điện thế, từ thông, ...) và các định lý, định luật liên quan. Ảnh hưởng qua lại giữa trường và chất. Quan hệ giữa từ trường và điện trường, trường điện từ thống nhất. Vận dụng xét dao động và sóng điện từ.

Content: Static electrical field - Insulator - Conducting objects and capacitor - Magnetic field - Electromagnetic induction - Magnetic material - Electromagnetic oscillations and waves - Electromagnetic field.

PH1131 Vật lý đại cương III (Physics III)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-1-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): PH1120
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Vật lý đại cương phần quang học, làm cơ sở để sinh viên học các môn kỹ thuật.

Objectives: Provide students with the knowledge of properties and the nature of light. The laboratory sessions help students to perform some experiments related to the topics in the studied lectures.

Nội dung: Tính sóng của ánh sáng gồm các hiện tượng giao thoa, nhiễu xạ, phân cực. Tính hạt của ánh sáng gồm các hiện tượng bức xạ nhiệt, Compton. Luồng tính sóng-hạt của các hạt vi mô (như electron, nguyên tử, ...). Phương trình cơ bản của cơ học lượng tử (phương trình Schrodinger). Khảo sát: Hiệu ứng đường hầm, dao tử điều hòa. Hai tiên đề Einstein. Quan niệm mới về không gian, thời gian. Hệ thức $E = mc^2$ và ứng dụng.

Content: Wave properties of light include interference, diffraction, polarization phenomena. Particle properties of light consists of thermal radiation phenomena, Compton. Schrodinger's equation. Einstein's equation and application.

IT1140 Tin học đại cương (Introduction to Computer Science)

- Khối lượng (*Credits*): 4(3-1-1-8)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức về CNTT cơ bản (theo Thông tư số 03/2014/TT-BTTTT về quy định Chuẩn kỹ năng sử dụng CNTT) bao gồm những hiểu biết về: cách biểu diễn và xử lý thông tin trong máy tính điện tử, phần cứng máy tính, hệ điều hành, mạng internet, các phần mềm tiện ích cũng như cung cấp một số kỹ năng sử dụng các phần mềm tin học văn phòng cơ bản. Ngoài ra sinh viên còn được trang bị khả năng mô tả thuật toán bằng các phương pháp khác nhau, nắm bắt được nguyên lý và các cấu trúc lập trình cơ bản của ngôn ngữ lập trình bậc cao, và khả năng minh họa các thuật toán bằng ngôn ngữ lập trình C.

Objectives: The course not only provides students with basic IT knowledge (according to Circular No. 03/2014 / TT-BTTTT on the regulation of IT use skill standards), including basic understanding of how information is presented and processed in computers, computer hardware, operating system, internet, utility software as well as providing some skills to use office software, but also equip students with the ability to describe algorithms by various methods, comprehend the principles and programming structures of high-level programming languages and be able to implement algorithms in the C programming language.

Nội dung: Khái niệm thông tin và biểu diễn thông tin trong máy tính. Hệ thống máy tính: phần cứng, hệ điều hành, mạng internet, phần mềm ứng dụng và tin học văn phòng. Thuật toán và cách biểu diễn thuật toán; Các cấu trúc lập trình cơ bản, các kiểu dữ liệu cơ bản và có cấu trúc trong ngôn ngữ lập trình C, ...

Content: Information concept and information representation in computers. Computer system: hardware, operating system, internet, application software and office software. Algorithm and algorithm representation; Basic programming structures, basic data types and structured data type in the C programming language...

CH1017 Hóa học (Chemistry)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111, PH1110
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Nắm được những kiến thức cơ bản, hiện đại trên cơ sở cơ học lượng tử về cấu trúc electron của nguyên tử và phân tử, liên kết hóa học, cấu trúc hình học của phân tử. Từ đó có thể giải thích được cấu tạo của vật chất và mối quan hệ phụ thuộc có tính quy luật các tính chất của các chất vào cấu trúc của chúng. Nắm được những khái niệm, quy luật cơ bản của hóa học trong lĩnh vực nhiệt động hóa học, động hóa học và điện hóa học và ứng dụng của chúng trong các quá trình kỹ thuật và công nghệ sản xuất. Trên cơ sở các kiến thức và kỹ năng cơ bản đã học được, sinh viên có thể tính toán được các bài toán đơn giản, làm thí nghiệm và biết vận dụng những kiến thức cơ bản về lý thuyết hóa học khi học các môn học khác, giải quyết các bài toán cụ thể trong nhiều lĩnh vực và giải quyết những vấn đề thực tế đặt ra.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Gain the basic and modern knowledge based on quantum mechanics of the electronic configurations of atoms and molecules, chemical bonding, molecular geometry. Consequently, able to identify the structure of matter and lawful dependency relationship between the properties of substances and their structure.
- Understand concepts and basic chemical laws in the field of chemical thermodynamics, chemical kinetics, electrochemistry and their application in engineering processes and production technologies.
- On the basis of the knowledge and skills achieved students can solve simple exercises and experiments and apply the basic principles of chemical science to study other subjects, resolve specific tasks in many fields and practical problems.

Nội dung: Cơ sở cơ học lượng tử: tính chất và đặc điểm chuyển động của các hạt vi mô, hàm sóng và phương trình Schrodinger. Cấu tạo nguyên tử, cấu tạo phân tử và liên kết hóa học: các loại liên kết hóa học, phương pháp liên kết hóa trị, phương pháp orbital phân tử. Cơ sở nhiệt động học: Các nguyên lý I, II và III của nhiệt động học để tính hiệu ứng nhiệt và xét chiều tự diễn biến và giới hạn của các phản ứng hóa học. Cân bằng hóa học và các yếu tố ảnh hưởng tới cân bằng hóa học, từ đó ứng dụng vào các quá trình công nghệ hóa học trong thực tế. Các kiến thức cơ bản về cân bằng pha trong hệ một cấu tử. Dung dịch và dung dịch điện ly: tính chất của dung dịch, khảo sát cân bằng trong dung dịch: cân bằng axit - bazơ, cân bằng của chất điện ly yếu và chất điện ly ít tan. Động hóa học: nghiên cứu tốc độ và cơ chế phản ứng: các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng, định luật tác dụng khối lượng, qui tắc Van't Hoff, phương trình Arrhenius và phương pháp thực nghiệm xác định bậc của phản ứng và năng lượng hoạt hóa. Điện hóa học: pin và điện cực: nguyên tắc biến hóa năng thành điện năng, thế điện cực và các loại điện cực, chiều và trạng thái cân bằng của phản ứng oxy hóa khử.

Contents: Quantum mechanics: properties and motion characteristics of microparticles, wave function and Schrodinger equation. Atomic structure, molecular structure and chemical bonding: types of chemical bonding, covalent bond theory, molecular orbital theory. Thermochemistry principles: principles of I, II and III of thermodynamics to calculate the enthalpy change and consider the direction of spontaneous change and limitation of chemical reactions. Chemical equilibrium and factors that affect chemical equilibrium, thereby applying to the actual chemical technology processes. Basic knowledge of phase equilibria in a single-component system. Solutions and electrolytic solutions: properties of the solutions, investigating the equilibrium in solution: acid-base equilibrium, equilibrium of weak electrolyte and poorly soluble electrolyte. The rates of chemical reactions: study the rate and reaction mechanism: factors affecting the reaction rate, the rate law of the reaction, Van't Hoff rule, Arrhenius equation and experimental methods to determine reaction

order and activation energy. Electrochemistry: batteries and electrodes: the principle to convert chemical energy into electricity, the electrode potential and the types of electrodes, direction and equilibrium of redox reactions.

EM1010 Quản trị học đại cương (Introduction to Management)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Hiểu được Quản trị học và vai trò của quản trị trong việc cao hiệu quả hoạt động của tổ chức. Hiểu được được các kiến thức về các chức năng quản trị trong quản trị 1 tổ chức. Biết cách vận dụng các nội dung lý thuyết về những nguyên tắc quản trị, nguyên tắc và phương pháp lập kế hoạch, các mô hình tổ chức, phương cách lãnh đạo, phương pháp kiểm tra trong quản lý tổ chức.

Objectives: The course provides basic knowledge of the concept, nature, and roles of management; a number of approaches to the management of an organization, business environment, decision-making process in an organization; managerial functions such as planning, organizing, leading, controlling in a company.

After completing this course, students will be able to: grasp the basic knowledge of business management, understand the operating environment of an organization, apply that knowledge into the learning process related to management of an organization at the university in the immediate future and future work; understand the management functions of planning, organizing, leading and controlling in an organization; improve the communication, presentation, teamwork, planning, time management, analytical, decision-making skills, .. and apply the knowledge and skills to manage a specific organization or business.

Nội dung: Tổng quan về quản trị một tổ chức: gồm các kiến thức như khái niệm về quản trị, quá trình quản trị, nhà quản lý là ai? Họ làm việc ở đâu? Họ có những vai trò quản trị gì? Khái niệm về tổ chức, các đặc điểm của một tổ chức, môi trường hoạt động của một tổ chức.

Chức năng về lập kế hoạch gồm các nội dung về khái niệm, vai trò của công tác lập kế hoạch, các loại kế hoạch, các căn cứ, phương pháp và quy trình lập kế hoạch, các yếu tố ảnh hưởng đến công tác lập kế hoạch

Chức năng tổ chức bao gồm các nội dung: khái niệm và vai trò của chức năng tổ chức, các nội dung của chức năng tổ chức: thiết kế cơ cấu, thiết kế quá trình tổ chức quản lý, tổ chức nhân sự.

Chức năng lãnh đạo bao gồm các khái niệm về chức năng lãnh đạo, nội dung và vai trò của chức năng lãnh đạo, các phong cách lãnh đạo phổ biến trong các tổ chức

Chức năng kiểm tra bao gồm các khái niệm về hoạt động kiểm tra, các vai trò của chức năng kiểm tra, các phương pháp và hình thức kiểm tra, đặc điểm của một hệ thống kiểm tra hiệu quả và các nguyên tắc kiểm tra có hiệu quả.

Contents: Overview of management of an organization: including the concept of management, the management process, and identify who is the manager? Where do they work? What are the manager's roles? The concept of organization, the characteristics of an organization, the operating environment of an organization.

Planning function includes the definition of planning, the roles of planning, the types of plans, planning methods and processes, and factors affecting to the quality of a plan.

Organizing function includes definitions and roles of organizational function, the contents of organizational functions: organizational structure design, management process development and human resources management.

Leading function include definition of leadership, the contents and role of leadership functions, and popular leadership styles.

Controlling function includes the definition of controlling, the roles of controlling function, the methods and types of controlling, the characteristics of an effective control system and controlling principles.

EM1180 Văn hóa kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp (Business Culture and Entrepreneurship)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu những kiến thức cơ bản về văn hoá và văn hoá kinh doanh, vai trò ảnh hưởng của văn hoá kinh doanh như một nhân tố quan trọng đối với sự phát triển kinh doanh trong doanh nghiệp.
- Hiểu biết và có tinh thần khởi nghiệp (Entrepreneur) nói chung; khởi nghiệp công nghệ (Startup) nói riêng.
- Có khả năng tạo lập, phân công nhiệm vụ, phối hợp công việc trong làm việc nhóm
- Biết nhận diện và thu thập các tài liệu cần thiết qua sách vở, quan sát, phỏng vấn.

Objective: *The course equips students with knowledge and skills about the basic knowledge of culture and business culture, the role of business culture as an important factor for business development in enterprises. After finishing the course, the students will be able to:*

- *Understand and have an entrepreneur spirit in general; technology startup in particular.*
- *Have the ability to create, assign tasks, coordinate work in group work.*
- *Identify necessary documents through books, observations, interviews.*

Nội dung:

- Giới thiệu khái quát về văn hoá doanh nghiệp và vai trò của văn hoá doanh nghiệp: Khái niệm văn hoá; Văn hoá doanh nghiệp; Văn hoá doanh nhân; Văn hoá doanh nghiệp; Văn hoá doanh nghiệp
- Triết lý kinh doanh: Khái niệm, vai trò của triết lý kinh doanh; Nội dung của triết lý kinh doanh; Cách thức xây dựng triết lý kinh doanh của DN; Triết lý kinh doanh của các doanh nghiệp Việt Nam
- Đạo đức kinh doanh và trách nhiệm xã hội: Khái niệm, vai trò của đạo đức kinh doanh; Trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp; Các khía cạnh thể hiện của đạo đức kinh doanh
- Văn hoá doanh nhân: Khái niệm văn hoá doanh nhân; Các nhân tố ảnh hưởng đến văn hoá doanh nhân; Các bộ phận cấu thành văn hoá doanh nhân; Phong cách doanh nhân; Các tiêu chuẩn đánh giá văn hoá doanh nhân
- Văn hoá doanh nghiệp: Khái niệm văn hoá doanh nghiệp; Các bước xây dựng văn hoá doanh nghiệp; Các mô hình văn hoá doanh nghiệp trên thế giới; Thực trạng xây dựng văn hoá ở các doanh nghiệp Việt Nam; Giải pháp xây dựng mô hình văn hoá doanh nghiệp phù hợp ở Việt Nam.

Content:

- *An overview of corporate culture and the role of corporate culture: Concept of culture; Corporate culture; Business culture.*

- *Business philosophy: Concept, the role of business philosophy; Content of business philosophy; How to build business philosophy of enterprises; Business philosophy of Vietnamese enterprises.*
- *Business ethics and social responsibility: Concept, role of business ethics; Corporate social responsibility; Expressive aspects of business ethics.*
- *Entrepreneurial culture: The concept of entrepreneurial culture; Factors affecting entrepreneurial culture; The components of entrepreneurial culture; Entrepreneurial style; Evaluation standards for entrepreneurial culture.*
- *Corporate culture: Concept of corporate culture; Steps to build corporate culture; Business culture models in the world; Current situation of cultural construction in Vietnamese enterprises; Solutions to build a suitable corporate culture model in Vietnam.*
- *Entrepreneurial spirit: Concept and meaning of entrepreneurial spirit; Forms of entrepreneur and technology start-up; Select a start-up model.*

ED3280 Tâm lý học ứng dụng (Applied Psychology)

- Khối lượng (*Credits*): 2(1-2-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản của khoa học tâm lý và ứng dụng trong cuộc sống cũng như trong học tập và hoạt động nghề nghiệp. Giúp sinh viên hiểu về bản thân, hiểu về người khác, từ đó có hành vi, ứng xử một cách thích hợp, nâng cao hiệu quả học tập, làm chủ cảm xúc, phát triển và hoàn thiện nhân cách của bản thân thích ứng với sự thay đổi của xã hội và của cơ cấu nghề nghiệp trong tương lai. Rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng ra quyết định, kỹ năng thuyết trình, kỹ năng đưa và nhận các thông tin phản hồi và thái độ cần thiết đáp ứng với nghề nghiệp trong tương lai.

Objectives: *This subject aims at providing students the basic knowledge about psychological science and its application in reality as well as learning progress and career activities. Student can also better understand of themselves and other people for more proper behaviour, effective learning, better motional self-control and personality development in order to adapt to social changes and the future career. Moreover, the subject is beneficial to training teamwork skill, decision making skill, presentation skill and skills to give and receive feedback and appropriate attitudes towards the future career.*

Nội dung: Khám phá về đời sống tâm lý con người: Sự cần thiết của tâm lý học trong cuộc sống và hoạt động nghề nghiệp; Khái niệm tâm lí, tâm lý học; Bản chất, chức năng của tâm lý người; Các hiện tượng tâm lý cơ bản. Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên và các hoạt động cơ bản của sinh viên kỹ thuật: Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên; Những điều kiện ảnh hưởng đến sự phát triển tâm lý lứa tuổi sinh viên; Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên; Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên; Hoạt động học tập, hoạt động NCKH và hoạt động chính trị - xã hội của sinh viên trong nhà trường.

Xây dựng bầu không khí tích cực cho sinh viên trong nhà trường: Các hiện tượng tâm lí xã hội thường gặp trong nhóm học tập và tập thể sinh viên; Một số qui luật tâm lí xã hội tác động đến tập thể sinh viên; Những vấn đề xung đột trong nhóm học tập của sinh viên. Phát triển tư duy sáng tạo và năng lực sáng tạo kỹ thuật cho sinh viên: Hoạt động sáng tạo; Tư duy sáng tạo; Mối quan hệ giữa tư duy sáng tạo và năng lực sáng tạo; Các nguồn kích thích sáng tạo và đổi mới tư duy sáng tạo của sinh viên trong nhà trường Đại học; Những yếu tố cản trở tư duy sáng tạo và cách khắc phục; Huấn luyện kỹ năng sáng tạo kỹ thuật và các phương pháp sáng tạo kỹ

thuật của sinh viên; Huấn luyện kỹ năng sáng tạo kỹ thuật và các phương pháp sáng tạo kỹ thuật của sinh viên.

Nhân cách và nhân cách sáng tạo: Nhân cách - Các phẩm chất nhân cách; Đặc điểm kiểu nhân cách sinh viên với học tập và nghề nghiệp; Nhân cách sáng tạo - Chân dung nhân cách sáng tạo.

Contents:

Exploring the human psychological life; The necessity of psychology in life and technical career; The psychological processes, states and attributes of individuals and society with characteristics, laws and mechanisms that arise and form psychological phenomena.

Subject is applied in the learning activities of technical students in the missions such as characteristics of learning activities, communication activities, scientific research activities of technical students; some psychological-social laws affect the psychological atmosphere of the student team and collective in the learning of school; The issues of psychological contradiction in learning groups and the adaptation of students with technical learning.

Career personality; Personality type characteristics of students with learning and technical occupations; Occupational personality structure; Creative thinking developing, creative capacity of technical laborers; Required capacity and quality of students to adapt to future careers in the current technology context.

ED3220 Kỹ năng mềm (Soft Skills)

- Khối lượng (*Credits*): 2(1-2-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên tầm quan trọng của các kỹ năng phát triển cá nhân trong học tập, công việc và cuộc sống; trang bị cho sinh viên các kiến thức cốt lõi để phát triển các kỹ năng cá nhân; giúp sinh viên thực hành, luyện tập để cơ bản hình thành các kỹ năng phát triển cá nhân; qua đó, sinh viên có được thái độ nhận thức đúng đắn về nhu cầu rèn luyện các kỹ năng học tập và làm việc thiết yếu, thích ứng với xã hội hiện đại và thực tiễn nghề nghiệp trong tương lai. Các kỹ năng phát triển cá nhân bao gồm: Tìm hiểu bản thân, xác lập mục tiêu cá nhân; Phát triển tư duy tích cực, sáng tạo và đổi mới; Quản lý thời gian hiệu quả; Nghệ thuật giao tiếp và thuyết trình; Nghệ thuật thuyết phục dựa trên tâm lý; Làm việc nhóm hiệu quả.

Objectives: *students is able to: Identify the importance of personal development skills at school, at work and in their life; Analyze the fundamental knowledge to develop personal skills; Practice the steps to basically form the personal development skills; Aware of the need to practice skills of studying and working adapting to modern society and future career. Personal development skills include: Being proactive and setting personal goals; Developing positive thinking; Managing time effectively; Communicating (Small Talk and Big Talk, Listening Skills, Persuasion, Presentation); Working in a team.*

Nội dung: Nhóm và làm việc nhóm: Tại sao phải làm việc nhóm; Kiến thức cơ bản về nhóm; Giới thiệu kỹ năng cá nhân nền tảng để làm việc theo nhóm; Giới thiệu Kỹ năng cá nhân trong phối hợp với các thành viên khác. Kỹ năng cá nhân nền tảng - Thành tích cá nhân: Tư duy tích cực; Giá trị sống; Quản lý thời gian; Kỹ năng cá nhân phối hợp - Thành tích tập thể: Giao tiếp hiệu quả; Thuyết trình hiệu quả; Nghệ thuật thuyết phục. Kỹ năng tổ chức tham gia hoạt động

nhóm: Thành lập nhóm; Hợp nhóm; Lập và theo dõi kế hoạch; Giải quyết các vấn đề nhóm; Đánh giá hoạt động nhóm.

Contents: Team and Teamworking: Why to work in a team; Fundamental knowledge of a team; Introduction to basic personal skills of teamworking; Introduction to interpersonal skills in teamworking. Basic Personal Skills – Personal Achievements: Positive Thinking; Living Values; Time-Management (Managing ourselves). Interpersonal Skills – Team Achievements: Effective Communication & Listening; Presentation; Persuasion. Organization Skills in Teamworking: Team Building; Meetings; Setting and Monitoring Plans; Solving Problems; Evaluating Teamworking.

ET3262 Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật (Technology and Technical design thinking)

- Khối lượng (Credits): 2(1-2-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): Không (None)
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên tư duy về các bước trong quy trình thiết kế sản phẩm. Cung cấp các kiến thức và kỹ năng về các bước thiết kế sản phẩm đúng ngay từ đầu giúp giảm thời gian thiết kế sản phẩm công nghệ. Củng cố các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình, lên kế hoạch, viết báo cáo và thái độ cần thiết trong công việc.

Objectives: Provide students with thinking about the steps in the product design process. Providing knowledge and skills on steps to design products properly from the beginning helps to reduce the time to design technology products. Strengthen teamwork skills, presentation skills, skills in planning, writing reports as well as necessary attitudes at work.

Nội dung: Về kiến thức: Quy trình chung của thiết kế kỹ thuật; Kỹ năng giải quyết vấn đề; Quy trình thiết kế kỹ thuật; Kỹ thuật xác định bộ chỉ tiêu kỹ thuật trong quy trình thiết kế; Lập bảng kế hoạch nhằm thiết kế sản phẩm; Kỹ thuật lựa chọn giải pháp thay thế trong quy trình thiết kế; Kỹ năng kiểm định. Giới thiệu Thiết kế thực nghiệm (DoE): Nguyên lý cơ bản của DoE; Đi sâu vào nhận dạng và xác định vấn đề, lựa chọn các nhân tố ảnh hưởng; Phương pháp xác định kích thước mẫu. Thi đấu giữa các đội: Thiết kế và hoàn thiện sản phẩm đặt ra từ tuần 1; Báo cáo tổng kết; Thuyết trình bảo vệ quy trình thiết kế sản phẩm; Kiểm tra toàn bộ các kỹ năng đã học.

Content: Knowledge: General process of technical design; Problem-solving skills; Engineering design process; techniques to create specifications of products; techniques to develop a plan to design products; techniques to select best alternatives; and techniques for Testing. Introduction to Design of Experiment (DoE): The basic principles of DoE; go in depth in defining problems, methods of selecting influence factors; methods of determining sample size. Competition between teams: Each team designs and completes a product defined in week 1; Final Report; Final Presentation on the whole product design process; Examination of all learned skills as the module's learning outcomes.

TEX3123 Thiết kế mỹ thuật công nghiệp (Industrial Design)

- Khối lượng (Credits): 2(1-2-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): SSH1110
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

Mục tiêu: Môn học này nhằm cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản nhất về thiết kế với một số nguyên tắc trong thiết kế sản phẩm, quá trình thiết kế mỹ thuật công nghiệp, các yếu tố thiết kế, các nguyên tắc trong bố cục thiết kế, hồ sơ thiết kế. Giúp người học có kỹ năng vận dụng hiểu biết vào việc nghiên cứu, tổng hợp, đánh giá và thuyết trình về giải pháp cải tiến, phát triển thiết kế mỹ thuật sản phẩm trong sản xuất công nghiệp. Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và thái độ cần thiết để làm việc trong công ty sau này.

Objective: This subject aims to provide learners with the most basic knowledge of design and a number of principles in the product design, the industrial design process, design elements, the principles in design layout, the design documentation. Besides, this subject helps learners have the skills to apply knowledge in researching, synthesizing, evaluating and presenting the solutions of the improvement and development of artistic designs in the industrial production. The subject also provides students with teamwork skills, presentations, and attitudes needed to work in the company.

Nội dung: Tổng quan về mỹ thuật công nghiệp: khái niệm về sản phẩm và thiết kế mỹ thuật sản phẩm công nghiệp. Vai trò của tư duy thiết kế và thiết kế mỹ thuật công nghiệp, một số nguyên tắc trong thiết kế sản phẩm, nguyên tắc Ergonomics trong thiết kế sản phẩm.

Quá trình thiết kế mỹ thuật công nghiệp: hình thành nhiệm vụ thiết kế, xây dựng nhiệm vụ thiết kế, hình thành và xây dựng giải pháp thiết kế, hoàn thành giải pháp thiết kế.

Các yếu tố trong thiết kế mỹ thuật công nghiệp: hình dáng, đường nét, màu sắc, kích cỡ, chất liệu và không gian.

Các nguyên tắc trong bố cục thiết kế: cân bằng, nhịp điệu, thống nhất, điểm nhấn. Nhận thức được về sự hài hòa được tạo nên trong bố cục của sản phẩm thông qua sử dụng các nguyên tắc của bố cục thiết kế.

Hồ sơ thiết kế mỹ thuật công nghiệp: khái niệm, vai trò, phân loại, yêu cầu, cấu trúc, trình bày và đánh giá. Từ đó giúp người học nhận thức vai trò của hồ sơ thiết kế, thực hiện lập hồ sơ cho một phương án thiết kế sản phẩm và trình bày.

Content: Overview of Design: Provide the learners with the most basic knowledge about the industrial art design: product concept and the art design of industrial products (from single product design to design style of product system of the company or corporation), the role of industrial art design and thinking design and some principles in product design, Ergonomics principles in product design.

The process of industrial art design: Provide learners with basic knowledge about: The process of industrial art design (forming and creating the Designing tasks and the designing solutions, completing designing solutions).

Design Elements: Providing learners with basic knowledge about the elements of industrial art design: shapes, lines, colors, sizes, materials, and space. This helps the learner to perceive the product from the point of view of product design, to explain and to understand more deeply about the visual elements of the industrial design.

Design Composition Principles: Providing learners with basic knowledge about principles in industrial arts design: Balance, rhythm, unity, emphasis. This helps the learner to be aware of the harmony that is generated in the product through the use of design layout principles.

Design Portfolio: Providing learners with knowledge on industrial design art profiles: Concept, role, classification, requirements, structure, presentation and evaluation. This helps the learner to understand the role of the design file, make a profile for a product design plan and present it.

HE2020 Technical Writing and Presentation

- Khối lượng (Credits): 3(2-2-0-6)

- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Objectives: By the end of this course, students will have demonstrated the ability to research and analyze content for relevance, organize and plan the delivery of content in both written and orally presented formats. Organize information into easily accessible formats and write to a variety of audiences. Create reports for online delivery and submission. Work collaboratively in groups in both face-to-face and online modes.

Content: *Learning outcomes identify the critical performances, and the knowledge, skills and attitudes that successful students will have reliably demonstrated through the learning experiences and evaluation in the course.*

To achieve the critical performance, students will have demonstrated the ability to:

1. *Define report scope and content*
2. *Set writing objectives and define goals for proper messaging and delivery of information to a variety of audiences.*
3. *Develop project roles, responsibilities and relationships*
4. *Research, analyze, design, develop and deliver an effective written or oral presentation*
5. *Write in clear and concise manner (business/technical writing technique)*
6. *Define, write and review report content*
7. *Develop and communicate project specifications*
8. *Communicate and analyze research findings*
9. *Build a business case that address project needs*
10. *Present project concepts and ideas to user groups and stakeholders.*

HE2000 Nhập môn kỹ thuật Nhiệt - Lạnh (Introduction to Thermal Engineering)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-2-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Định hướng cho sinh viên về ngành nghề đào tạo, yêu cầu của chương trình đào tạo. Giới thiệu chương trình đào tạo và các lĩnh vực nghiên cứu ứng dụng, các khái niệm nguyên lý cơ bản của công nghệ và thiết bị nhiệt – lạnh. Ngoài ra môn học còn cung cấp cho người học các yêu cầu và các kiến thức chuyên ngành nhiệt như kỹ năng học tập và làm việc của một kỹ sư, kỹ năng mềm, kỹ năng ngoại ngữ, xây dựng đề án, làm việc nhóm, trình bày một vấn đề khoa học. Tạo điều kiện cho sinh viên được trải nghiệm thực tế trong phòng thí nghiệm và các nhà máy công nghiệp thực tế.

Objectives: *This course provides for students the general introduction and knowledge of the major and curriculum program of Thermal Engineering; some useful methods for studying; soft skills including team work, presentation, research proposal, communication to deal with their specific domain problems. In addition, this course facilitates for students to experience in laboratories and industrial plants.*

Nội dung: Lịch sử phát triển ngành nhiệt - lạnh, Hiểu ngành Nhiệt (các định hướng chuyên sâu) và khả năng ứng dụng vào thực tiễn và nghiên cứu; Bắt đầu tiếp cận với một số kỹ năng thành lập nhóm, làm việc nhóm, trình bày một vấn đề bằng Power Point, kỹ năng giao tiếp, kỹ năng lập và thực hiện đề tài.

Contents: History of the development of the Heat and Refrigeration Engineering major; Understand about intensive courses of the Heat and Refrigeration Engineering major and their ability to apply in practical and academic research; Introduce some useful soft skills such as: team work, presentation, communication and research for students so that students will be able to apply these skills in their domain specific problems.

ME2015 Đồ họa kỹ thuật cơ bản (Fundamentals of Technical Graphics)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Tạo lập bản vẽ kỹ thuật mô tả một vật thể - một chi tiết máy theo đúng tiêu chuẩn.
- Đọc hiểu bản chi tiết: Từ bản vẽ kỹ thuật 2 chiều (2D) hiểu được cấu trúc không gian 3 chiều của nó (mô hình không gian 3D), hiểu về cơ bản các yêu cầu kỹ thuật của bản vẽ. Từ đó sinh viên có thể tiếp thu các môn học liên quan đến thiết bị, máy móc và áp dụng vào thực tế thiết kế sau này trong các doanh nghiệp.
- Nắm được đại cương về bản vẽ lắp và thiết lập được bản vẽ lắp đơn giản.
- Sử dụng được phần mềm thiết kế đồ họa phục vụ cho việc học tập và áp dụng vào thực tế công nghiệp.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Create a technical drawing to describe a solid (a mechanical part) according to the rules of standards.
- Read comprehensively of one-part technical drawing: create 3-dimensional model from 2-dimensional drawing, so that students could study other courses relating to equipment and then apply to their jobs later.
- Introduce assembly and create a simple assembly for assignment.
- Practice a design software to use for study and industrial problems later.

Nội dung: Phép chiếu và hình biểu diễn (bằng phương pháp các hình chiếu thẳng góc) của: điểm, đường, mặt. Vấn đề liên thuộc và thấy khuất; Kỹ thuật vẽ giao, ứng dụng vẽ vật thể xuyên; Các tiêu chuẩn trong vẽ kỹ thuật; Các loại hình biểu diễn trong vẽ kỹ thuật: hình chiếu cơ bản, hình chiếu phụ, hình cắt, mặt cắt, hình chiếu trục đo, hình trích; Ghi kích thước hình học cho vật thể; Phân tích, phán đoán, suy diễn logic nhằm đọc hiểu bản vẽ phẳng (có sự hỗ trợ của phần mềm); Biểu diễn một số chi tiết ghép và mối ghép trơn, ghép ren. Tạo bản vẽ lắp đơn giản; Sử dụng phần mềm đồ họa.

Contents: Projects and views (by using orthogonal view method) of points, lines and faces. Dependent and visual problems; Auxiliary views and true size problems; Intersection problem and application to a cut-solid; Standards in technical drawings; Views in technical drawing: base views, auxiliary views, section views, pictorials views, break views; Dimensional problems; Reading comprehensively 2-dimensional drawing (assisted by a design software); Practice a 3D design software.

ME2030 Cơ khí đại cương (Introductory Mechanical Engineering)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Học phần là nền tảng cơ bản cho sinh viên đại học các ngành kỹ thuật và công nghệ. Sau khi học xong học phần này sinh viên có khả năng nắm vững có hệ thống các kiến thức cơ

bản của quá trình sản xuất (QTSX) cơ khí; tiếp thu các kiến thức tiếp theo của chương trình đào tạo thuộc khối kiến thức cơ sở ngành, chuyên ngành cơ khí, cơ điện tử và các ngành kỹ thuật liên quan (Cơ khí Động lực, Nhiệt - Lạnh, Máy dệt, Máy hoá, Máy thực phẩm, ...).

Objectives: *Understand and determine the importance, relationship between the knowledge blocks (basic, foundational, specialized courses) and between the courses have and will learn in the technical universities in a systematic way, especially the knowledge of the mechanical, mechatronics and related fields, they are a stable basis for successfully completing the final task of the whole education program. This course provides students with the basics of engineering and manufacturing of mechanical products. Thereby, this course allows students to select the appropriate fabrication processes for typical mechanical products, including the selection of materials, processes and machines to manufacture products. In addition, this course helps students to have skills of teamwork, presentation and report.*

Nội dung: Các khái niệm cơ bản về quá trình sản xuất cơ khí, quá trình thiết kế, quy trình công nghệ. Cấu tạo, đặc điểm, tính chất và phạm vi ứng dụng của vật liệu dùng trong sản xuất cơ khí. Khái niệm, đặc điểm, mục đích và nội dung cơ bản của các phương pháp xử lý nhiệt vật liệu và các công nghệ nâng cao chất lượng bề mặt sản phẩm. Nguyên lý, đặc điểm, ứng dụng và nội dung cơ bản của các phương pháp gia công cơ khí: đúc, gia công áp lực, hàn, gia công cắt gọt; lắp ráp, kiểm tra chất lượng sản phẩm. Khái niệm cơ bản, cấu trúc, đặc điểm và phạm vi ứng dụng của tự động hoá trong sản xuất cơ khí: hệ thống điều khiển số, máy CNC, robot công nghiệp, hệ thống sản xuất linh hoạt, ...

Contents: *Some basic concepts of mechanical production. Materials used in mechanics. Surface treatment. Metal and alloy casting technology. Pressure processing technology. Welding and metal cutting technology. Cutting processing on machine tool. Mechanization and automation in mechanical production.*

ME2040 Cơ học kỹ thuật (Engineering Mechanics)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111, MI1141
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Môn học trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và áp dụng được hệ tiên đề tĩnh học vào khảo sát đặc trưng tác dụng của hệ lực lên vật rắn.
- Nhận diện được các loại liên kết và hoàn thiện được sơ đồ giải phóng liên kết/Sơ đồ vật thể tự do. Thiết lập và giải được các phương trình cân bằng tĩnh cho các vật rắn và hệ vật rắn phẳng cũng như không gian.
- Phân tích được điều kiện cân bằng của vật rắn phẳng khi xét đến ma sát.
- Nắm vững và áp dụng được phương pháp khảo sát các đặc trưng chuyển động của điểm và vật rắn.
- Nắm vững và áp dụng được phương pháp phân tích chuyển động tương đối của điểm.
- Hiểu và áp dụng được các quan hệ cơ bản: lực và gia tốc, công và năng lượng trong việc khảo sát động lực học chất điểm, vật rắn và hệ vật rắn phẳng.
- Áp dụng được phương trình Lagrange loại 2 để thiết lập phương trình vi phân chuyển động cho hệ vật rắn phẳng nhiều bậc tự do chịu liên kết hình học.
- Áp dụng được một số kỹ năng phân tích và giải quyết vấn đề.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand and apply the static axioms to investigate the characteristics of a force system on a rigid body.*

- Identify the types of constraints and draw the Free Body Diagram. Derive and solve static equilibrium equations for a rigid body, a system of planar rigid bodies, as well as rigid bodies in space.
- Analyze the equilibrium condition of a planar rigid body under consideration of friction.
- Understand and apply the methods of analysing the motion characteristics of particles and rigid bodies.
- Understand and apply the method of analysis of relative motion of particles.
- Understand and apply basic relationships: force and acceleration, work and energy in analysing dynamics of particles and planar rigid bodies.
- Apply the Lagrange's equation of the second kind to derive differential equations of motion for a system of planar rigid bodies that have multi degrees of freedom and geometric constraints.
- Understand and apply some analytical and problem-solving skills.

Nội dung: Môn học được chia thành ba phần: Tĩnh học vật rắn, Động học vật rắn, và Động lực học vật rắn. Học phần sử dụng mô hình chất điểm và mô hình vật rắn tuyệt đối để mô tả vật thể rắn thực.

- Tĩnh học vật rắn trình bày lý thuyết về lực và điều kiện cân bằng của vật rắn dưới tác dụng của hệ lực. Nội dung chủ yếu của tĩnh học gồm các vấn đề sau: Xây dựng các khái niệm cơ bản; Xây dựng hệ tiên đề tĩnh học; Thu gọn hệ lực; Điều kiện cân bằng của một vật rắn và hệ nhiều vật rắn dưới tác dụng của các lực; Nhân mạnh nguyên lý giải phóng liên kết; Xác định phản lực liên kết; Điều kiện cân bằng của vật rắn khi xét đến ma sát;
- Động học vật rắn trình bày việc khảo sát các đặc trưng chuyển động của điểm, vật rắn và hệ vật rắn; khảo sát chuyển động của điểm trong các hệ tọa độ khác nhau: tọa độ đề các, tọa độ tự nhiên, tọa độ cực,...; khảo sát chuyển động phẳng của vật rắn; khảo sát mối liên hệ vận tốc và gia tốc các điểm thuộc vật; khảo sát chuyển động tương đối của điểm.
- Động lực học vật rắn và hệ vật rắn: hệ tiên đề động lực học của Newton; các quan hệ giữa các đại lượng: lực và gia tốc, công và năng lượng; và cách áp dụng phương trình Lagrange loại 2 để thiết lập phương trình vi phân chuyển động cho hệ nhiều bậc tự do.

Content: The content of the course is divided into three parts: Statics, Kinematics and Kinetics. In the course, particles and rigid bodies are used to model the real bodies.

- Statics presents the theory of force system and equilibrium conditions of a rigid body under the action of a force system. The main contents of statics include the following: basic concepts; static axioms; resultants of a force system; Free body diagram; equilibrium condition of a rigid body and a system of bodies; Determine the reaction forces; The condition of equilibrium of a rigid body with friction;
- Kinematics presents methods for analyzing the motion characteristics of particles, rigid body and system of rigid bodies; the motion of particles in different coordinate systems: the Cartesian coordinates, natural coordinates, polar coordinates, ...; analyzing planar motion of rigid body; the relationship of velocity and acceleration of particles; the relative motion of particles.
- Kinetics of rigid body and system of bodies: dynamic axioms of Newton; relations between quantities: force and acceleration, work and energy; the Lagrange's equation of the 2. kind.

EE2017 Kỹ thuật điện – điện tử (Electrical and Electronic Engineering)

- Khối lượng (Credits): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): MI111, MI1121, MI1141, PH1120
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ sở về chuyên ngành kỹ thuật điện - điện tử: Khái niệm cơ bản về mạch điện, các đại lượng và các thông số cơ bản của mạch điện. Các phương pháp giải mạch điện xoay chiều một pha và ba pha tuyến tính ở chế độ xác lập. Kỹ thuật mạch điện tử thông dụng và các cấu kiện điện tử. Học phần cũng cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về cấu tạo, nguyên lý làm việc, mô tả toán học, các đặc tính làm việc của các loại máy điện thông dụng trong công nghiệp và dân dụng.

Objectives: At the completion of this course, students will be able to do fundamental circuit analysis as well as distinguish, model and analyze commonly used electric machines in terms of construction, operating principles, mathematical models, circuit models and basic characteristics.

Nội dung: Hiểu và nắm được các kiến thức cơ bản về mạch điện, phân tích và giải được các loại bài toán mạch điện một chiều, xoay chiều một pha và ba pha tuyến tính ở chế độ xác lập; Nắm vững cấu tạo, nguyên lý hoạt động, tính toán được các thông số cơ bản và một số đặc tính của các loại máy điện thông dụng: máy biến áp, động cơ không đồng bộ, máy điện đồng bộ và máy điện một chiều; Khai thác, sử dụng và tư vấn lựa chọn các thiết bị điện trong công nghiệp; Hiểu được cấu tạo, đặc tính làm việc của phần tử và hoạt động của một số mạch khuếch đại, chỉnh lưu và dao động.

Contents: This course is designed as a basic course for students from different engineering branches. It deals with the following two fundamental parts of electrical engineering; Electric circuits: Basic concepts on electric circuits, AC network, methods of electric circuit analysis, three-phase circuits; Electric machines: Basic concepts on electrical machines (transformer, induction machines, synchronous machines, DC machines); Exploiting, using and consulting on choosing electric equipment in industry; Fundamental analysis as well as distinguish devices and basic electronic circuits.

HE4171 Cơ sở nguồn và công nghệ năng lượng (Energy Resource and Technology Basics)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): PH1110, PH1120, PH1131
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

- Hiểu được các khái niệm cơ bản về năng lượng và các dạng năng lượng; tầm quan trọng của năng lượng, kỹ thuật biến đổi sử dụng trong sản xuất và cuộc sống
- Hiểu được về các nguồn năng lượng hóa thạch, kỹ thuật khai thác chế biến; kỹ thuật biến đổi sử dụng nguồn năng lượng hóa thạch trong sản xuất và đời sống cùng những ảnh hưởng môi trường của nó.
- Hiểu được về các nguồn năng lượng tái tạo và hạt nhân, kỹ thuật khai thác chế biến; kỹ thuật biến đổi sử dụng nguồn năng lượng tái tạo và hạt nhân trong sản xuất và đời sống cùng những ảnh hưởng môi trường của nó.

Objectives: Students who complete this module have the ability to:

- Understand the basic concepts of energy and forms of energy; importance of energy, the technology of change used in production and life
- Understanding of fossil energy sources, processing and exploitation techniques; Transformation techniques use the source of biochemical energy in production and life and its environmental impacts.

- Understand the sources of renewable and nuclear energy, process and exploitation techniques; Transformation techniques use renewable and nuclear energy sources in production and life and its environmental impacts.

Nội dung: Giới thiệu chung về Năng lượng; Than; Dầu; Khí thiên nhiên; Năng lượng mặt trời; Năng lượng sinh khối; Thủy năng; Năng lượng gió; Năng lượng địa nhiệt; Năng lượng từ đại dương; Năng lượng hạt nhân. Sinh viên trình bày nhóm theo các chủ đề.

Contents: General introduction about Energy; Coal; Oil; Natural gas; Solar power; Biomass energy; Water power; Wind power; Geothermal energy; Energy from the ocean; Nuclear energy. Students present groups according to the topics.

ME3190 Sức bền vật liệu (Strength of Materials)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Tính toán độ bền, độ cứng của các kết cấu, chi tiết máy chịu lực đơn giản.
- Hiểu tính chất cơ học của vật liệu.
- Thiết kế hợp lý về hình dạng và kích thước, lựa chọn hợp lý vật liệu cho các kết cấu và chi tiết máy chịu lực đơn giản.
- Cung cấp các kiến thức nền tảng để học các môn tính toán phân tích kết cấu và vật liệu, áp dụng cho thiết kế và sản xuất trong kỹ thuật.

Objectives: To provide the students with the following knowledge and skills to:

- Compute the strength and stiffness of simple structures and machine components.
- Understand the mechanical properties of materials.
- Design shape and dimensions, select materials for simple structures and components.
- Study other courses about the analysis of structures and materials.

Nội dung: Nội lực, ngoại lực, chuyển vị, biến dạng, ứng suất và mối quan hệ giữa chúng; Tính chất cơ học của vật liệu; Phân tích ứng suất và biến dạng, tính toán độ bền và độ cứng của các kết cấu cơ bản như thanh chịu kéo nén đứng tâm, trục chịu xoắn và dầm chịu uốn ngang phẳng.

Content: Internal actions, external loads, displacements, strains, stresses and their relationships; Mechanical properties of materials; Analyze stresses and strains; calculate the strength and stiffness of axially loaded trusses, bars under pure torsion and plane bending.

ME3210 Nguyên lý máy (Theory of Machines and Mechanisms)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): ME2040
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

- Nắm được quá trình thiết kế máy và hệ thống cơ khí
- Phân tích và lựa chọn được cấu trúc động học của máy
- Phân tích và tổng hợp các loại cơ cấu điển hình.

Objectives: Through this course, students will be able to:

- Explain the key roles of mechanism design process and essential quality requirements in designing a machine.
- Analyse and select kinematic structure
- Analyse and synthesize typical mechanisms.

Nội dung: Cấu trúc động học của cơ cấu và máy: khâu, khớp, chuỗi động, bậc tự do của cơ cấu; Thiết kế cơ cấu phẳng toàn khớp thấp: tổng hợp và phân tích động học, phân tích lực; Thiết kế cơ cấu cam: tổng hợp và phân tích động học và lực học; Phân tích và tổng hợp động học cơ cấu bánh răng và hệ thống bánh răng.

Contents: Kinematic structure of mechanisms: links, kinematic pairs, kinematic chains and degree of freedom of mechanisms; Design planar mechanism with lower kinematic pairs: kinematic analysis, kinematic synthesis and force analysis; Design of cam mechanism: kinematic analysis, kinematic synthesis considering the influences of the pressure angles, cam profile and radius of rollers; Fundamentals of gear drive: planar gear mechanism, meshing action, formation of gear teeth, gear trains.

EE3245 Thiết bị đóng cắt và bảo vệ (Switchgear and Protective Devices)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): PH1110, PH1120
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản và chuyên sâu về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và phạm vi ứng dụng của các thiết bị đóng cắt và bảo vệ đóng cắt, bảo vệ và điều khiển trong hệ thống điện từ cấp hạ áp (dưới 1000V) đến cấp cao áp (trên 1000V).

Objectives: The course provides for student the fundamental and advanced knowledge about the design principal, operation theory and scope of Switchgear and Protective Devices, include the control devices from the low voltage (under 1000V) to high voltage (higher than 1000V).

Nội dung: Hiểu và biết được cấu tạo và nguyên lý hoạt động và tính toán lựa chọn các thiết bị đóng cắt và bảo vệ hạ áp, như: rơle, côngtactor, khởi động từ, aptomat, cầu dao, cầu chì, cuộn kháng, dây điện, cáp điện; thiết bị cao áp, như: máy ngắt, dao cách ly, thiết bị chống sét, cầu chì cao áp, máy biến dòng điện, máy biến điện áp. Biết cách sử dụng phần mềm chuyên dụng hỗ trợ cho việc tính toán thiết kế, lựa chọn các thiết bị đóng cắt và bảo vệ trong hệ thống cung cấp điện, trong hệ thống chiếu sáng dân dụng và công nghiệp theo các tiêu chuẩn quốc tế IEC.

Contents: Fundamental analysis as well as distinguish, model and analyze commonly used electric machines in terms of construction, operating principles, selection the low voltage Switchgear and Protective Devices such as relay, contactor, starter, aptomat, circuit breaker, fuse, inductions, cable and wires...; the high voltage Switchgear and Protective Devices such as circuit breaker, disconnecter, surge arrestors, high voltage fuse, current transformer and voltage transformer. Use the specific software to calculate, select the Switchgear and Protective Devices in power distribution system, lighting system in commercial and industrial system according to IEC.

HE3013 Nhiệt động kỹ thuật (Engineering Thermodynamics)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111/MI1121, PH1110
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Cung cấp cho người học các kiến thức về sự tích lũy, sự truyền và sự biến đổi năng lượng, đặc biệt là giữa nhiệt và công cơ học. Đây là cơ sở quan trọng để nghiên cứu, thiết kế, tính toán, kiểm tra, đánh giá các quá trình, thiết bị và các chu trình biến đổi năng lượng có liên

quan đến nhiệt năng như thiết bị trao đổi nhiệt, bơm, quạt, máy nén, tua bin, lò hơi, thiết bị lưu động, thiết bị và quá trình sấy, hệ thống thiết bị và chu trình lạnh và điều hoà không khí, hệ thống thiết bị và chu trình nhà máy nhiệt điện.

Objectives: *Provides knowledge about thermal energy storage, transfer, and energy conversion, especially the conversion of energy from heat to work and vice versa. The knowledge of thermodynamics plays very important roles in study, design, calculation, evaluation of different processes, different kinds of equipment as well as thermal cycles such as heat exchanger, pump, fan, compressor, turbine, boiler, drier, equipment and process in thermal cycles.*

Nội dung: Các khái niệm cơ bản; Khí lý tưởng; Khí thực; Không khí ẩm; Định luật nhiệt động thứ nhất; Ứng dụng định luật thứ hai; Chu trình hơi thuận chiều; Chu trình khí thuận chiều; Chu trình ngược chiều (Chu trình máy lạnh và bơm nhiệt).

Contents: *Concepts; Ideal gas; Real gas; Humid air; Application of the first law of thermodynamics; The second law of thermodynamics; Vapor power cycle; Gas power cycle; Refrigeration and heat pump cycles.*

HE3023 Truyền nhiệt (Heat Transfer)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): HE3011, HE3013
- Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111/MI1121/MI1131/MI1141, PH1110
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Môn học trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Nắm được các phương thức truyền nhiệt và vị trí, vai trò của các bài toán truyền nhiệt trong tổng thể các bài toán về tính toán, thiết kế, phân tích các hệ thống nhiệt - lạnh
 - o Nắm được các phương thức truyền nhiệt cơ bản
 - o Nắm được các phương thức truyền nhiệt kết hợp
 - o Hiểu được vị trí và vai trò của các bài toán truyền nhiệt trong tổng thể các bài toán về tính toán, thiết kế, phân tích các hệ thống nhiệt - lạnh
- Nhận diện và hiểu được cơ chế cùng các quy luật chi phối các phương thức truyền nhiệt cơ bản
 - o Nhận diện được các phương thức truyền nhiệt cơ bản có khả năng xảy ra (đồng thời hoặc riêng lẻ) trong các hệ thống nhiệt – lạnh
 - o Hiểu được cơ chế và nắm được các quy luật chi phối các phương thức truyền nhiệt cơ bản
- Tính toán được các quá trình truyền nhiệt với các phương thức cơ bản và kết hợp
 - o Nắm được phương pháp và tính toán được các quá trình truyền nhiệt với các phương thức truyền nhiệt cơ bản
 - o Nắm được phương pháp và tính toán được các quá trình truyền nhiệt với các phương thức truyền nhiệt kết hợp
- Phân tích, lựa chọn được phương pháp phù hợp và tính toán truyền nhiệt được cho một số hệ/ hệ thống nhiệt – lạnh
 - o Phân tích, lựa chọn được phương pháp phù hợp để tính toán truyền nhiệt cho một số hệ/ hệ thống nhiệt – lạnh
 - o Tính toán truyền nhiệt được cho một số hệ/ hệ thống nhiệt – lạnh.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand the heat transfer mechanism and the role of heat transfer in the overall calculation, design, and analysis of thermal-refrigeration systems.*
 - o *Understand the basic mechanisms of heat transfer*
 - o *Understand the simultaneous heat transfer mechanisms*
 - o *Understand the position and the role of heat transfer in the overall of calculation, design, and analysis of thermal-refrigeration systems*
- *Identify and understand the basic heat transfer mechanisms and the rules that govern basic heat transfer methods*
 - o *Identify possible basic mechanisms of heat transfer (simultaneously or individually) in thermal-refrigeration systems*
 - o *Understand the heat transfer mechanisms and understand the governing rules of basic heat transfer mechanisms*
- *Calculate the heat transfer characteristics with basic and simultaneous heat transfer mechanisms*
 - o *Understand the calculation methods and able to calculate for the basic heat transfer mechanisms*
 - o *Understand the calculation methods and able to calculate for the simultaneous heat transfer mechanisms*
- *Analyze, choose appropriate methods and able to calculate heat transfer for several thermal-refrigeration systems*
 - o *Analyze and select the appropriate calculation methods of heat transfer for thermal-refrigeration systems*
 - o *Calculate the heat transfer for thermal-refrigeration systems.*

Nội dung: Cơ chế, quy luật và phương pháp tính toán cho các phương thức truyền nhiệt cơ bản (như dẫn nhiệt, trao đổi nhiệt đối lưu, trao đổi nhiệt bức xạ) và các phương thức truyền nhiệt kết hợp xảy ra trong thực tế (cả kỹ thuật và tự nhiên như dẫn nhiệt kết hợp với đối lưu, đối lưu kết hợp với bức xạ, dẫn nhiệt – đối lưu – bức xạ xảy ra đồng thời...). Ngoài ra, học phần cũng cung cấp cho sinh viên vị trí và vai trò của các bài toán truyền nhiệt trong tổng thể các bài toán về tính toán, thiết kế, phân tích các hệ thống Nhiệt - Lạnh nói riêng, các hiện tượng liên quan đến lĩnh vực nhiệt – lạnh trong tự nhiên nói chung. Nội dung này nhằm giúp sinh viên bước đầu có kỹ năng phân tích để có thể ứng dụng các kiến thức Truyền nhiệt trong việc tính toán, thiết kế và điều khiển vận hành các quá trình và thiết bị nhiệt - lạnh.

Contents: *Basic heat transfer mechanisms, the rules and calculation methods for basic heat transfer mechanisms (including heat conduction, convection, radiation) and the simultaneous heat transfer mechanisms (such as simultaneous heat conduction and convection; simultaneous convection and radiation; simultaneous heat conduction, convection and radiation) which can be encountered in both natural and technical practice. Additionally, the module also provides the general understanding for students on the position and role of heat transfer in the overall calculation, design, and analysis of thermal-refrigeration systems, and related transport phenomena. This course also helps to develop initial skills for applying the heat transfer knowledge in computing, designing and controlling the operation of thermal-refrigeration processes and equipment.*

HE3011 Cơ học chất lưu (Fluid Mechanics)

- **Khối lượng (Credits):** 3(2-1-1-6)
- **Học phần tiên quyết (Prerequisite):** Không (None)
- **Học phần học trước (Pre-courses):** MI1111/MI1121/MI1131, PH1110/PH1120
- **Học phần song hành (Corequisite Courses):** Không (None)

Mục tiêu: Cung cấp cho người học hiểu được các khái niệm và tính chất cơ bản của chất lưu, đối tượng và phạm vi ứng dụng trong ngành nhiệt - lạnh; hiểu được trạng thái tồn tại tĩnh của chất lưu trong các thiết bị nhiệt - lạnh; hiểu được các định luật, quy luật chi phối với dòng lưu chất, vận dụng vào xây dựng được các phương trình cơ bản mô tả trạng thái tồn tại của dòng

lưu chất; vận dụng các phương trình cơ bản giải các bài toán về cơ học dòng lưu chất trong các thiết bị và hệ thống nhiệt- lạnh.

Objectives: The course provides for students to comprehend the basic concepts and properties of fluids, objects and scope of application in industry; comprehend the existence state of the fluid in thermal equipments; understanding the laws and rules governing the fluid flow, applying the basic equations to describe the state of existence of the fluid stream; applying the basic equations to solve the problems of fluid flow in equipments and thermal systems.

Nội dung: Hiểu và biết được các khái niệm về thủy tĩnh, các tính chất cơ bản của chất lưu, các phương trình cơ bản dòng một chiều, đại lượng đặc trưng và đại lượng không thứ nguyên, tổn thất năng lượng, chuyển động tương đối của chất lưu, dòng chất lưu thực qua ống và kênh, ứng dụng các phương trình cơ bản tính toán dòng chất lỏng, ứng dụng các phương trình cơ bản tính toán dòng chất khí.

Contents: Understand about concepts of fluid static, the basic properties of the fluid, basic equations of linear flow rate fluid, characteristic quantities and non-dimensional quantities, pressure drop, relative movement of flow rate fluid, real fluid flow rate in pipes and channels, applying basic equations to calculate fluid flow in industrial equipments and thermal systems, applying basic equations to calculate gas flow in industrial equipments and thermal systems.

HE3022 Đo lường nhiệt (Measurements in Heat Engineering)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-1-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE2000, EE2017
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về kỹ thuật đo và phương pháp đo lường các đại lượng cơ bản đặc trưng cho quá trình nhiệt – lạnh như nhiệt độ, áp suất, lưu lượng, mức chất lỏng, thành phần hỗn hợp và độ ẩm.

Objectives: Provided to students basic measurement techniques and the principles of physical measurements in thermal processes such as temperature, pressure, volume flow rate, level, concentration and moisture.

Nội dung: Hiểu kiến thức chung trong đo lường: khái niệm, ý nghĩa, đặc điểm; nguyên lý đo, cấu tạo và hoạt động của các loại phương tiện đo được sử dụng nhiều trong công nghệ nhiệt.

Contents: Understanding of introduction to measurement: concepts, performance characteristics, signification; principles, structure and operation of measurements multiple used in thermal process.

HE4025 Kỹ thuật cháy (Combustion Engineering)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-1-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE2000
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Học phần này nhằm cung cấp kiến thức cơ sở, nguyên lý cơ bản của quá trình cháy nhiên liệu. Đồng thời trang bị các kiến thức lý thuyết cơ bản các quá trình cháy nhiên liệu rắn, lỏng khí. Giới thiệu phương pháp và nguyên lý thiết kế thiết bị cháy. Ngoài ra, học phần này còn trang bị một số kỹ năng nghiên cứu quá trình cháy, khí hoá, kỹ năng làm thí nghiệm, phân tích đặc tính nhiên liệu.

Objectives: This course provides basic knowledge and concept of combustion processes of gaseous, liquid and solid fuel; methods and principles for designing equipment of combustion processes. Additionally, this module equips for students with several research skills in combustion, skills in testing and analyzing fuel properties.

Nội dung: Hiểu được đặc tính nhiên liệu, biết cân bằng vật chất và cân bằng nhiệt của buồng lửa; Cân bằng hóa học và động học quá trình cháy; Phân tích được các loại dòng hỗn hợp sản phẩm cháy; Nắm được cơ sở lý thuyết và kỹ thuật cháy nhiên liệu khí; Nắm được cơ sở lý thuyết và kỹ thuật cháy nhiên liệu lỏng; Nắm được cơ sở lý thuyết và kỹ thuật cháy nhiên liệu rắn; Cơ chế hình thành các khí thải ô nhiễm môi trường từ quá trình cháy nhiên liệu; Biết cách sử dụng các thiết bị thí nghiệm nhiên liệu, đo đặc thông số của quá trình cháy.

Contents: *Understand the characteristic of fuel and heat and mass balance in the furnace; Understand the equilibrium and kinetics of combustion processes; Identify the flow behavior of gas products; Know the theoretical basis and techniques of gaseous combustion; Know the theoretical basis and techniques of combustion of liquid fuel; Know the theoretical basis and techniques of combustion of solid fuel; Understand the formation mechanism of emissions during combustion of fuel; Know how to use fuel analyzing equipment and measure combustion parameters.*

HE4134 Cơ sở kỹ thuật lạnh (Fundamentals of Refrigeration)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3013, HE3023
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Môn học này cung cấp cho người học các khái niệm cơ sở về nguyên lý làm lạnh và các dạng máy lạnh, môi chất lạnh và các vấn đề bảo vệ môi trường, các thiết bị cơ bản của máy lạnh nén hơi và máy lạnh hấp thụ. Môn học cũng cung cấp các kỹ năng, cách tiếp cận để người học có thể vận dụng kiến thức nhiệt động - truyền nhiệt để giải thích bản chất các quá trình, chu trình và thiết bị của máy lạnh, cũng như để tính toán nhiệt cho máy lạnh nén hơi một cấp, hai cấp, nhiều cấp và máy lạnh hấp thụ.

Objectives: *The course provides basic concepts about principles of cooling and types of refrigerating machines, refrigerants and environmental protection; main components of vapour-compressed and sorption refrigerating machines. The course also provides skills and approvals for students to use knowledge of thermodynamic and heat transfer for explaining essences of processes, cycles and devices of refrigerating machines as well as thermal calculation of one-stage, two-stage or multi-stage vapour-compressed and sorption ones.*

Nội dung: Lịch sử phát triển và ý nghĩa kinh tế của kỹ thuật lạnh; Các khái niệm về làm lạnh nhân tạo; Cơ sở nhiệt động của quá trình làm lạnh; Môi chất lạnh và chất tải lạnh; Chu trình cơ bản của máy lạnh nén hơi; Chu trình hai hay nhiều cấp của máy lạnh nén hơi; Máy nén lạnh và thiết bị trao đổi nhiệt, thiết bị phụ trong máy lạnh; Cơ sở nhiệt động của máy lạnh hấp thụ; Đặc điểm và tính chất dung dịch; Tính toán nhiệt của máy lạnh hấp thụ; Phương trình đặc tính của máy lạnh hấp thụ.

Contents: *History and economic signification of refrigeration; Concepts of artificial cooling; Thermodynamical background of refrigeration process; Refrigerant and secondary refrigerant; Fundamental cycle of vapour compressed refrigerating machine; Two-stage and multi-stage vapour compressed refrigerating machine; Compressor, heat exchangers and auxiliary devices; Thermodynamic background of absorption refrigerating machine; Characteristics and properties of solution; Thermal calculation of the sorption refrigerating machine; Characteristic equation of absorption refrigerating machine.*

HE3032 Cơ sở lý thuyết điều chỉnh tự động quá trình nhiệt (Control Theory of Thermal Process)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

- Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111/MI1121/MI1131
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): HE3022

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ sở lý thuyết điều chỉnh tự động áp dụng cho các đối tượng nhiệt. Kết thúc môn học sinh viên nắm được phương pháp cơ bản giải quyết bài toán thiết kế hoặc hiệu chỉnh một hệ thống điều khiển tự động.

Objectives: *Provided to students the fundamental theoretical background about linear control applied in thermal process. The end of the subject, students can learn basic methods to solve designing or tuning an automated control system.*

Nội dung: Giới thiệu khái niệm liên quan đến một hệ thống điều khiển và các hệ thống điều khiển thực tế, cơ sở toán học trong phân tích hệ thống điều khiển tuyến tính, phân tích đặc điểm các khâu động học tuyến tính cơ bản, phân loại và mô tả toán học các đối tượng điều chỉnh trong quá trình nhiệt, nhận dạng và mô hình hóa các đối tượng này, đặc điểm và ý nghĩa của từng thành phần trong bộ điều khiển PID, khái niệm ổn định và dự trữ ổn định của hệ thống điều khiển tuyến tính, các cách thức (vận dụng các tiêu chuẩn) để đánh giá tính ổn định và dự trữ ổn định của hệ thống điều khiển tuyến tính, khái niệm và phân tích các chỉ tiêu chất lượng của hệ thống điều khiển tuyến tính, tổng hợp (đưa ra) bộ điều khiển theo một vài phương pháp và đánh giá chất lượng với hệ thống đạt được.

Contents: *Introduction of concepts related to a control system and actual control systems, mathematical background of linear control theory, analyse the basic dynamic linear models, objects in thermal processes: classify, mathematical description, identification and modeling, PID controller: mathematical description and significance of each one component, stability and stability margin in linear control systems: concept, using some criterions to determine, quality control: concept and analyse, synthesis controller using some methods and quantitative analysis of control system.*

HE3033 Thiết bị trao đổi nhiệt (Heat Exchangers)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): HE3013, HE3023
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3011
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên kỹ năng hiểu và trình bày được nguyên lý hoạt động, cấu tạo, lựa chọn và đánh giá các loại thiết bị trao đổi nhiệt; có khả năng vận dụng và giải quyết các bài toán thiết kế, bài toán kiểm tra các thiết bị trao đổi nhiệt phổ biến; hiểu và có khả năng nhận biết, khắc phục các vấn đề về vận hành hiệu quả một số thiết bị trao đổi nhiệt phổ biến, nhận diện xu hướng phát triển trong tương lai.

Objectives: *Provides for student to understand and able to demonstrate the operating and constructing principles, selection, rating of the heat exchangers; apply and solve the problems in design and verification for the most popular types of heat exchanger in the industry today; understand and able to identify, manage some problems in the operation of some popular heat exchangers; identify the development trends in the future.*

Nội dung: Định nghĩa, phân loại và các yêu cầu đối với thiết bị trao đổi nhiệt. Hiệu suất thiết bị trao đổi nhiệt. Phân tích nguyên lý hoạt động, cấu tạo và ưu nhược điểm, tính toán thiết kế và kiểm tra cho các thiết bị trao đổi nhiệt kiểu vách ngăn (ống trơn, ống bọc ống, ống vỏ, ống có cánh, kiểu tấm, kiểu xoắn ốc...), thiết bị trao đổi nhiệt hoạt động theo chu kỳ, thiết bị kiểu hỗn hợp giữa lỏng và khí, thiết bị cô đặc và chưng cất, thiết bị kiểu ống nhiệt và thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời. Tính toán sức bền cho thiết bị kiểu ống vỏ và một số vấn đề về vận hành thiết bị trao đổi nhiệt.

Contents: *Concept, classification and requirements of heat exchanger. Heat exchanger effectiveness. The operating and constructing principles, the advantages and disadvantages, the design and verification for the indirect contact-type heat exchangers (double pipe, shell and tube, finned-tube, plate heat exchanger, spiral plate HEX...), Recuperative – Regenerative heat exchanger, Direct contact-type heat exchanger, Concentrator and distiller, Heat pipe and solar heat exchanger. Mechanical design of shell and tube heat exchanger and some problems in operation of heat exchangers.*

HE3017 Hệ thống cung cấp nhiệt (Thermal Energy System)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3013, HE3023, HE3011
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và nắm vững kiến thức chung, cốt lõi về cấu trúc sơ đồ mạng nhiệt và các kiến thức cơ sở trong tính toán mạng hệ thống năng lượng. Vận dụng được vào tính toán thiết kế hệ thống năng lượng nhiệt.
- Hiểu và làm chủ được cấu trúc sơ đồ nhà máy nhiệt điện. Nắm vững các thông số thiết kế của thiết bị trong nhà máy điện. Ứng dụng vào tính toán và phân tích được sự ảnh hưởng qua lại giữa các thiết bị nhiệt trong sơ đồ nhà máy nhiệt điện.
- Biết tổ chức thực hiện và làm việc nhóm để giải quyết các vấn đề kỹ thuật đặt ra trong thiết lập cấu trúc và tính thiết kế mạng hệ thống năng lượng nhiệt, nhà máy nhiệt điện.

Objectives: *Upon completion of this subject, students will be able to:*

- *Comprehend the core basics of structure of a thermal supplying system and calculate main characteristics of a thermal energy system. Students can apply to solve problems arisen during design of the system.*
- *Understand to apply to choose, select and/or calculate technical parameters based on current standards. Analyse and evaluate the effects of them on the performance of the system.*
- *Know and practise to set up a group of work, negotiate among others for the creation of a thermal system and during design calculation.*

Nội dung: Giới thiệu chung về nhu cầu tiêu thụ, nguồn và các loại môi chất tải nhiệt; Giới thiệu các dạng nồi hơi công nghiệp; Giới thiệu các phần tử của sơ đồ mạng nhiệt, chức năng - nhiệm vụ của chúng; Phương pháp tính thủy lực mạng nhiệt; Phương pháp tính nhiệt mạng nhiệt; Phương pháp tính chọn/kiểm tra đường ống của mạng nhiệt; Phương pháp tính chọn thiết bị phụ trợ cho mạng nhiệt; Giới thiệu các dạng sơ đồ nhà máy nhiệt điện; Sự phụ thuộc của các thông số chính đến hiệu quả vận hành của nhà máy nhiệt điện; Tính toán các chỉ số kỹ thuật cơ bản của một tổ máy nhiệt điện.

Contents: *General introduction to the industrial and domestic heating requirements, heat sources and heating media; Introduction to kinds of industrial boilers (steam generators); Introduction to elements of a heating system and their tasks; Teach how to calculate hydraulics; Teach how to calculate heat balance for the supplying system and heating requirements; Teach and show the methodology to select / testing calculations for the piping system; Introduction to choose auxiliaries for the heating supply system; Introduction to kinds of thermal power plants and their configuration; Teach how to apply to analyse characteristics of a thermal power plant; Teach how to utilize to calculate performance of a thermal power plant.*

HE3001 Đồ án hệ thống cung cấp nhiệt (Preliminary Design of Thermal Energy System)

- Khối lượng (*Credits*): 2(0-0-4-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3017
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và nắm vững kiến thức cốt lõi về cấu trúc sơ đồ mạng nhiệt. Lập luận và lựa chọn được loại của từng thành phần cấu thành mạng nhiệt. Nắm vững phương pháp tính toán nhiệt cho một mạng hệ thống năng lượng.
- Làm chủ và vận dụng vào tính toán thiết kế một hệ thống năng lượng cụ thể. Phân tích và đánh giá được các đặc điểm kỹ thuật chính của hệ thống năng lượng đó.
- Biết tổ chức thực hiện và làm việc nhóm để giải quyết các vấn đề kỹ thuật đặt ra trong quá trình thiết kế, lựa chọn thiết bị cho mạng nhiệt. Hoàn thiện kỹ năng thuyết trình vấn đề kỹ thuật.

Objectives: Upon completion of this subject, students will be able to:

- Comprehend the core basics of structure of a thermal supplying system. Analyse to select system's elements. Understand how to and the way to calculate main characteristics of a thermal energy system.
- Apply to solve problems arisen during the design steps for a given selected thermal system. Analyse and evaluate the main characteristics of the system.
- Know and practise to set up a group of work. Improve the skill of technical presentation.

Nội dung: Giới thiệu các bài toán kỹ thuật mạng nhiệt công nghiệp / dân dụng thực tế đặt ra; Lựa chọn nguồn cung cấp nhiệt, sơ đồ nguyên lý hệ thống và chất tải nhiệt; Tính cân bằng nhiệt cho sơ đồ mạng nhiệt đã chọn; Thảo luận và thống nhất phương pháp tính thủy lực cho mạng nhiệt đã chọn; Thảo luận và thống nhất phương pháp tính chọn bơm, quạt và các loại van chính trên tuyến ống cấp nhiệt; Bài tính chọn vật liệu và sức bền tuyến ống của mạng nhiệt; Bài tính bảo ôn, tổn thất nhiệt trên tuyến ống của mạng nhiệt; Bài tính bù giãn nở nhiệt cho tuyến ống mạng nhiệt; Bài tính chọn van an toàn cho hệ thống mạng nhiệt.

Contents: General introduction to the industrial and domestic heating systems and technical issues; Selection of thermal supplying sources, structural diagram and heating medium; Heat balance calculations for a given system; Discuss and build up the steps and formulae for hydraulic design calculations; Discuss and build up the steps and formulae for pumps, fans and valves design calculations; Discuss and build up the steps and formulae for the selection of the piping material and pressurized strength; Discuss and build up the steps and formulae for the calculation of insulation thickness and heat losses; Discuss and build up the steps and formulae for the selection of heating compensation for the expansion; Discuss and build up the steps and formulae for the selection of safety valves.

HE4021 Lò hơi (Steam boiler)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3011, HE3013, HE4025
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

- Hiểu được những yếu tố quan trọng về cấu trúc lò hơi, các bộ phận cơ bản của lò hơi và những hệ thống trang thiết bị liên quan đến hoạt động của lò
- Hiểu được các yêu cầu về chất lượng nước cấp đầu vào và chất lượng hơi đầu ra của lò cùng những biện pháp kỹ thuật cơ bản để đảm bảo các yêu cầu này
- Hiểu và có khả năng tính toán các bài tính cơ bản của lò hơi

Objectives: Students who complete this course can:

- *Understand the important factors about the boiler structure, the basic parts of the boiler and the systems of equipment related to the operation of the boiler*
- *Understand the requirements for the quality of the inlet water and the quality of the outlet steam and the basic technical to ensure these requirements.*
- *Understand and be able to calculate basic calculations of boilers*

Nội dung: Khái niệm chung về lò hơi; Các loại buồng đốt lò hơi; Hệ thống nhận nhiệt của lò; Cân bằng năng lượng lò hơi; Hệ thống cung cấp nhiên liệu cho lò hơi công nghiệp; Chế độ nước và hơi của lò hơi; Vật liệu và tính sức bền các phần tử lò hơi; Cấu trúc xây dựng và các trang bị phụ của lò hơi và hệ thống hơi; Quản lý và vận hành lò hơi an toàn và hiệu quả.

Contents: *General concept of a boiler; Types of boiler combustion; Heating receiving system of the boiler; Boiler energy balance; Fuel supply system; Boiler water and steam regimes; Materials and durability of boiler elements; Boiler ventilation system; Construction structure and accessories of boilers and steam systems; Safe and efficient boiler management and operation.*

HE4031 Tua bin (Turbine)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (None)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3011, HE3013, HE3023, HE3033
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (None)

Mục tiêu: Môn học này nhằm củng cố và mở rộng kiến thức về chu trình nhiệt Rankin sử dụng dụng hơi nước. Trong môn học này, người học sẽ hiểu quá trình chuyển đổi năng lượng trong tầng của tua bin hơi nước; được trang bị kiến thức để tính toán xác định các đặc tính hình học và năng lượng của các loại tầng cánh tua bin hơi nước; Hiểu và phân tích được các thông số vận hành đối với tua bin hơi nước nhiều tầng, nắm bắt được các đặc điểm đặc thù như: rò rỉ hơi, tác động của hơi ẩm, lực dọc trục,... Đồng thời, người học được trang bị kiến thức để tính toán kiểm tra tua bin hơi nước nhiều tầng, các vấn đề về điều chỉnh và vận hành tua bin nhiệt.

Objectives: *This course aims to strengthen and expand knowledge about the Rankin thermal cycle using steam. In this course, learners will understand the energy conversion process in the floor of a steam turbine; Equipped with knowledge to calculate and determine the geometrical and energy properties of steam turbine blades; Equipped with knowledge to calculate and determine the geometrical and energy properties of steam turbine blades; Understand and analyze the operating parameters for multi-stage steam turbines, capture specific characteristics such as steam leakage, the impact of moisture, axial force, ...; At the same time, learners are equipped with the knowledge to calculate and test multi-stage steam turbines, problems of adjusting and operating thermal turbines.*

Nội dung: Nguyên lý làm việc, các quá trình diễn ra trong phần chuyển dòng, cấu tạo và vận hành thiết bị tua bin nhiệt; Cấu trúc sơ đồ nguyên lý nhiệt chu trình Rankin hơi nước trong nhà máy điện sử dụng tua bin hơi nước; Biểu diễn quá trình giãn nở của dòng hơi diễn ra trong phần chuyển dòng của tua bin trên giản đồ i-s, T-s, ý nghĩa các thông số trên sơ đồ nguyên lý và trên giản đồ; Tính toán thiết kế một tầng cánh hoặc một tua bin; Phân tích và đánh giá được các thông số nhiệt động, các đặc điểm kỹ thuật ảnh hưởng đến vận hành, hiệu quả của thiết bị tua bin trong nhà máy nhiệt điện.

Contents: *A basic knowledge of working principles, processes that take place in the flow, assembly and operation of thermal turbine equipment; The structure diagram of Rankine steam thermal cycle principle in power plants using steam turbines; Demonstrate the process of expansion of the steam flow taking place in the flow of the turbine on the diagram of i-s, T-s, the meaning of parameters on the principle diagram and on the diagram; Design of a single-stage design, a specific turbine equipment in a thermal power plant; Analysis and evaluation of*

thermodynamic parameters, technical characteristics affecting the operation and efficiency of turbine equipment in thermal power plants.

HE4012 Nhà máy nhiệt điện (Thermal Power Plant)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3011, HE3013, HE3023, HE3033
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và vận dụng được kiến thức chung, cốt lõi và bản chất về lý thuyết, về cấu trúc sơ đồ ghép nối thiết bị nhiệt trong hệ thống năng lượng của nhà máy nhiệt điện và tính toán, đánh giá được các cân bằng năng lượng.
- Hiểu và làm chủ được các thông số vận hành của thiết bị trong nhà máy điện. Phân tích được sự ảnh hưởng qua lại giữa các thiết bị nhiệt trong một mạng hệ thống năng lượng và đánh giá được hiệu quả vận hành cũng như phân tích được các tình huống sự cố có liên quan trong thực tế.
- Nhận diện được xu hướng phát triển của công nghệ trong tương lai.

Objectives: *Upon completion of this subject, students will be able to:*

- *Comprehend the core basics of theory and structure of a thermal power plant and calculate energy balance for each main equipment of a thermal power plant. Students can also apply to solve problems arisen during design of the system.*
- *Understand to apply to choose, select and/or calculate technical parameters based on current standards for power plant. Analyse and evaluate the effects of them on the performance of the whole plant efficiency; Assess the efficiency of operation of the station.*
- *Identify the tendency of the technical improvement in power plant sector.*

Nội dung: Giới thiệu chung về Nhà máy nhiệt điện ngưng hơi; Giới thiệu Nhà máy nhiệt điện có trích hơi cấp nhiệt; Giới thiệu Các thông số hơi và việc quá nhiệt trung gian; Gia nhiệt hồi nhiệt nước cấp; Tổn thất hơi và nước - Việc bù tổn thất; Khử khí và thiết bị cấp nước; Nhà máy nhiệt điện hiện đại có thông số cao và sơ đồ nhiệt nguyên lý của chúng; Cung cấp nước - Cung cấp nhiên liệu - Khử bụi và thải tro xỉ; Vận hành nhà máy nhiệt điện; Nhà máy điện tuabin khí và chu trình kết hợp.

Contents: *General introduction to the condensing power plant; Introduction to other kinds of thermal power plant; Introduction to the effects of main steam conditions and reheat technology, its effects on the cycle efficiency; Teach how to apply regenerative feedwater heating and its effects, limitations; Introduction to why and how steam and water be made-up into a thermal power system; Introduction to the deaeration in thermal power plant; Introduction to other high performance-advanced thermal power plants and their configuration; Introduction to how fuel be prepared for and supplied to a thermal power plant; Introduction to the operation of a thermal power unit.*

HE4034 Hệ thống điều khiển tự động nhà máy nhiệt điện (Automation system of thermal power plant)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3022, HE3032
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): HE4012, HE4021, HE4031

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và trình bày được nguyên lý, vai trò của các phần tử cơ bản của hệ thống điều khiển quá trình trong nhà máy nhiệt điện.
- Nắm rõ cấu hình và nguyên lý làm việc của các hệ thống điều khiển quá trình điển hình trong nhà máy nhiệt điện. Hiểu rõ được triết lý thiết kế, giải pháp, cấu hình hệ thống điều khiển chức năng gắn liền với quá trình công nghệ nhà máy nhiệt điện.
- Phân tích được đặc thù của một quá trình công nghệ cụ thể, từ đó thiết kế được giải pháp, cấu hình điều khiển phù hợp.
- Tính toán được thông số và lựa chọn được thiết bị cơ bản trong hệ thống điều khiển. Đánh giá được chất lượng điều khiển cơ bản của hệ thống.
- Hiểu, liên hệ kiến thức lý thuyết với hệ thống thiết bị cụ thể. Hiểu rõ quá trình công nghệ, hệ thống điều khiển và quy trình vận hành hệ thống trong phòng thí nghiệm.
- Có thể năng thao tác, vận hành một hệ thống cụ thể trong phòng thí nghiệm
- Hình thành các kỹ năng mềm: tự học, tự nghiên cứu, làm việc độc lập và làm việc nhóm.

Objectives: Upon completion of this course, students will be able to:

- Understand and represent the working principles of basic elements in thermal power plant process control systems.
- Understand the configuration and working principles of process control systems in thermal power plant. Understand the principal design and configuration of functional control systems used for thermal power plant.
- Analyse one typical thermal power plant process to design the control system.
- Calculate the basic parameters, choose basic elements for one control system. Evaluate the control qualities of control system.
- Understand a practical system including mechanical and control equipment, operation in the laboratory.
- Operate a practical system in the laboratory.
- Conceive the soft skills of self studying, independent and team working, practice.

Nội dung: Đặc tính của các đối tượng nhiệt điện xét theo quan điểm điều khiển. Các nguyên tắc thiết kế hệ thống điều khiển trong nhà máy nhiệt điện và các phần tử cơ bản trong hệ thống điều khiển quá trình nhiệt điện. Kỹ thuật điều khiển tự động của các quá trình công nghệ chính trong nhà máy nhiệt điện bao gồm điều khiển quá trình lò hơi, tuabin khí, tuabin hơi. Giải pháp điều khiển và giám sát tổng thể trong nhà máy nhiệt điện (ICMS), các hệ thống điều khiển chức năng gồm hệ thống điều khiển phân tán (DCS), bộ logic khả trình (PLC), hệ thống điều khiển và giám sát (SCADA). Các hệ thống giám sát và bảo vệ thiết bị chính.

Contents: Characteristics of thermal objects from a control point of view. Principal design of control processes in thermal power plant and its basic elements. Analysis of typical thermal process control systems including steam generators, steam turbine, gas turbine. The integrated control and monitoring system (ICMS) and its detail functional control systems consisting of distributed control system (DCS), programmable logic controller (PLC), supervisory control and data acquisition (SCADA). The fundamentals of monitoring and protection systems.

HE4081 Bơm, quạt, máy nén (Pump, Fan, Compressor)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3011, HE3013, HE3023
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Sau khi kết thúc khóa học sinh viên có khả năng:

- Hiểu được các nguyên lý làm việc và cấu trúc của các loại bơm - quạt - máy nén thông dụng
- Hiểu và nhận diện được các hiện tượng điển hình xảy ra trong quá trình làm việc của bơm - quạt - máy nén

- Tính toán lựa chọn được thiết bị bơm - quạt - máy nén cho các hệ thống nhiệt - lạnh điển hình
- Làm quen với một số kỹ năng mềm: tự nghiên cứu, làm việc theo nhóm, có khái niệm cụ thể về nghề nghiệp.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Understand the working principles and structure of common pump fan and compressor
- Understand and identify typical phenomena occurring during the working process of pump fan and compressor
- Calculating and selecting pump fan and compressor for typical heat and refrigeration systems
- Familiarize to some soft skills: self-study, teamwork, specific career concepts.

Nội dung: Khái niệm và phân loại. Cơ sở lý thuyết chung về các bơm quạt máy nén ly tâm. Đặc điểm cấu tạo, làm việc của các loại bơm quạt máy nén thông dụng (ly tâm, dọc trục, thể tích...). Quản lý và sử dụng tiết kiệm năng lượng cho hệ thống bơm quạt máy nén.

Contents: Concept and classification. Basic theoretical basis for the centrifugal pump fan and compressor. Structure and working characteristics of common pump fan and compressor (centrifugal, axial, volume...). Managing and using energy efficiently for pump fan and compressor system.

HE4001 Đồ án thiết kế lò hơi/tua bin/nhà máy nhiệt điện (Design of Steam Boiler/Turbine/Thermal Power Plant)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-4-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3011, HE3013, HE3023, HE3033
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và nắm vững kiến thức cốt lõi về cấu trúc sơ đồ lò hơi/tuabin/nhà máy nhiệt điện. Lập luận và lựa chọn được loại, thông số của từng cấu thành trong sơ đồ nhiệt. Nắm vững phương pháp tính toán cân bằng nhiệt cho một hệ thống năng lượng.
- Làm chủ và vận dụng được vào tính toán thiết kế một lò hơi/tuabin/nhà máy nhiệt điện cụ thể. Phân tích và đánh giá được các đặc điểm kinh tế - kỹ thuật chính của một lò hơi/tuabin/nhà máy nhiệt điện.
- Biết tổ chức thực hiện và làm việc nhóm để giải quyết các vấn đề kỹ thuật đặt ra trong quá trình thiết kế, lựa chọn thiết bị cho một lò hơi/tuabin/nhà máy nhiệt điện. Hoàn thiện kỹ năng thuyết trình vấn đề kỹ thuật.

Objectives: Upon completion of this subject, students will be able to:

- Comprehend the core basics of structure of a steam boiler/turbine/thermal power plant system (steam boiler connecting to steam turbine system). Analyse for technical equipment selections. Apply theory to calculate energy balance and main characteristics of a thermal power station.
- Understand to apply to choose, select and/or calculate technical parameters, their performance based on current standards.
- Know and practise to set up a group of work, negotiate among others for the creation of a thermal power system during the design calculation. Improve their skill of presentation.

Nội dung: Giới thiệu, lựa chọn và thiết lập sơ đồ nhiệt nguyên lý của lò hơi/tuabin/nhà máy nhiệt điện; Thiết lập quá trình giãn nở của dòng hơi trong tuabin lên trên đồ thị i-s của hơi nước; Thiết lập bảng thông số đường hơi, đường nước vào/ra mỗi thiết bị chính; Lập các phương trình cân bằng năng lượng và cân bằng vật chất để giải sơ đồ nhiệt; Tính toán các chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật chính của tổ máy; Tính chọn sơ bộ các thiết bị phụ trong nhà máy nhiệt điện; Bố trí thiết bị trên các mặt bằng của nhà máy.

Contents: General introduction to the thermal power plant, steam boiler and steam turbine system; Introduction to and show how to build the expansion line of steam inside turbine; Introduction to and show how to build a table of characteristics of any key points on the heating schematic diagram of a turbine; Teach how to make energy balance and calculate to solve set of energy equations; Teach how to calculate performance of a thermal power plant based on current technical standards; Teach how to calculate for selection of main equipment of the station; Introduction to the plant layout arrangement.

HE4053 Lò công nghiệp (Industrial Furnace)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3011, HE3023, HE4025
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ sở về các quá trình trong lò: chuyển động của khí, nung kim loại, các chế độ công tác nhiệt (bức xạ, đối lưu, lớp), các loại vật liệu xây lò, kết cấu và chế độ làm việc của một số lò công nghiệp. Ngoài ra, môn học cũng bước đầu tạo cho sinh viên kỹ năng vận dụng kiến thức để tính toán thiết kế lò, phân tích hiệu quả làm việc của lò.

Objectives: This subject is designed to deliver fundamental knowledge of processes in industrial furnaces: gas movement, metal heating process, heat transfer works (radiation, convection, layer), materials for furnaces, construction and operation of industrial furnaces. Furthermore, the subject creates leaner first knowledge using skills to calculate, to design furnaces and to analyse furnace efficiency.

Nội dung: Đại cương về lò; Áp suất và chuyển động của khí trong lò; Nung kim loại; Các chế độ công tác nhiệt của lò; Vật liệu xây lò và các bộ phận của lò; Một số lò công nghiệp; Tính toán lò công nghiệp.

Contents: Outline about the furnace; Pressure and movement of air in the furnace; Roast; Heat working modes of the furnace; Furnace materials and parts of furnaces; Some industrial furnaces; Calculation of industrial furnaces.

HE4414 Kỹ thuật xử lý phát thải khí (Flue Gas Treatment)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3011, HE3013, HE3023, HE4025
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu được vị trí, vai trò và quy định về việc xử lý khí thải.
- Nắm được các phương pháp và các thiết bị sử dụng trong xử lý khí thải.
- Phân tích, lựa chọn công nghệ và thiết bị xử lý khí thải phù hợp.
- Tính toán, thiết kế các thiết bị xử lý khí thải.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Understand the role and regulation of flue gas treatment.
- Comprehend methods and equipment used in flue gas treatment.
- Analyze and select appropriate technologies and equipment for flue gas treatment.
- Calculate and design flue gas treatment equipment.

Nội dung: Giới thiệu chung; Những tính chất hóa lý cơ bản của khí thải; Các phương pháp xử lý khí thải; Xử lý khí độc; Thiết kế hệ thống xử lý khí thải.

Contents: General introduction. The basic physical and chemical properties of flue gas emissions. Methods of flue gas treatment. Toxic gases treatment. Design flue gas treatment equipment.

HE4033 Truyền chất và cơ sở kỹ thuật sấy (Mass Transfer and Fundamentals of Dryer Engineering)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3013, HE3023
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Biết, hiểu và nhận diện được các hệ thống sấy;
- Nguyên lý, cấu tạo và đặc trưng các hệ thống sấy;
- Cơ sở tính toán, thiết kế và quản lý vận hành hệ thống sấy
- Nhận diện, ứng dụng và làm chủ được các hệ thống thiết bị sấy, cơ hội thị trường và các xu hướng phát triển.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Know, understand and identify of the drying systems;
- Principles, structure and characteristics of the drying systems;
- Basis of calculation, design and operation of the drying system;
- Identify, apply and master the drying systems, market opportunities and development trends.

Nội dung: Cung cấp các khái niệm về kỹ thuật sấy; Khái niệm, phân loại, đặc trưng và tính toán Tác nhân sấy; Khái niệm, phân loại, đặc trưng và tính toán về Vật liệu sấy; Kiến thức về truyền nhiệt, truyền chất hỗn hợp trong quá trình sấy; Tính toán quá trình sấy đối lưu; Tính toán thiết kế một số hệ thống sấy thông dụng; Tính toán thiết kế, lựa chọn các thiết bị phụ trợ.

Contents: Provide concepts of drying engineering; Definition, classification, characteristics and calculation of drying agent; Definition, classification, characteristics and calculations of drying materials; Knowledge of heat and mass transfer mixed in the drying process; Calculation of the convection drying process; Calculating and designing some common drying systems; Design calculations, selection of ancillary equipment.

HE4412 Bơm nhiệt và ứng dụng của bơm nhiệt (Heat Pump and its Application)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE4134
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Môn học cung cấp kiến thức về các dạng bơm nhiệt và chu trình bơm nhiệt, phân tích kỹ thuật và các ứng dụng của bơm nhiệt, khả năng tiết kiệm năng lượng trong kỹ thuật lạnh và điều hòa không khí.

Objectives: The course provides knowledge of the types of heat pumps and heat pump cycles, technical analysis and applications of heat pumps, the ability for saving energy in the field of refrigeration and air conditioning.

Nội dung: Bơm nhiệt, cấu tạo, chu trình, các nguồn nhiệt của bơm nhiệt cũng như các ứng dụng của bơm nhiệt trong công nghiệp, nông nghiệp, công nghiệp thực phẩm và trong các công trình dân dụng và công cộng. Tiết kiệm năng lượng nhờ các thiết bị thông gió thu hồi nhiệt khác nhau, các phương pháp che nắng, biện pháp xây dựng có cách nhiệt theo quy chuẩn xây dựng

Việt nam và các phương pháp tiết kiệm năng lượng mới như điều chỉnh năng suất lạnh nhờ biến tần, nhờ kỹ thuật số, nhờ tích nhiệt,..

Contents: Heat pumps, construction, cycles, heat sources of heat pumps as well as applications of heat pumps in industry, agriculture, food industry and in civil and public buildings. Saving energy through various heat recovery ventilation devices, shading methods, insulated building methods according to the Vietnamese construction standards and new energy saving methods such as adjusting cooling capacity by means of the inverter, digital technology, heat storage, etc.

HE4035 Hệ thống điều khiển quá trình nhiệt - lạnh (Thermal Process Control System)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-1-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3022, HE3032, HE4134
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và trình bày được nguyên lý, vai trò của các phần tử cơ bản trong hệ thống điều khiển quá trình nhiệt - lạnh. Nguyên lý làm việc của hệ thống, giải pháp điều khiển điển hình.
- Hiểu rõ được triết lý thiết kế hệ thống điều khiển gắn liền với quá trình công nghệ nhiệt-lạnh.
- Phân tích được đặc thù của một quá trình công nghệ cụ thể, từ đó thiết kế được giải pháp, cấu hình điều khiển phù hợp.
- Tính toán được thông số và lựa chọn được thiết bị cơ bản cho một hệ thống điều khiển. Đánh giá được chất lượng điều khiển cơ bản của hệ thống.
- Hình thành các kỹ năng mềm: tự học, tự nghiên cứu, làm việc độc lập và làm việc nhóm, thực hành thí nghiệm.

Objectives: Upon completion of this course, students will be able to:

- Understand and represent the working principles of basic elements in heat engineering and refrigeration process control systems
- Understand the principal design of process control systems for heat engineering and refrigeration systems.
- Analyse one typical heat engineering and refrigeration process and design the control system.
- Calculate the basic parameters, choose basic elements for one control system. Evaluate the control qualities of control system.
- Conceive the soft skills of self studying, independent and team working, practice.

Nội dung: Đặc tính của các đối tượng nhiệt – lạnh xét theo quan điểm điều khiển. Các nguyên tắc thiết kế hệ thống điều khiển quá trình nhiệt – lạnh. Các phần tử cơ bản trong hệ thống điều khiển quá trình nhiệt - lạnh. Các hệ thống điều khiển quá trình nhiệt – lạnh điển hình trong công nghiệp, bao gồm lò hơi, lò công nghiệp, quá trình sấy, hệ thống lạnh và điều hòa không khí. Nền tảng cơ bản về các giải pháp điều khiển và thông tin công nghiệp điển hình: Hệ thống điều khiển phân tán DCS, bộ điều khiển PLC, hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu SCADA.

Contents: Characteristics of thermal objects from a control point of view. Principles of designing a heating - cooling process control system. The basic elements in the system controls the heating - cooling process. Analysis of typical thermal process control systems including steam boilers, industrial furnaces, dryer engineering, air conditioning and refrigeration. The fundamentals of distributed control system (DCS), programmable logic controller (PLC), supervisory control and data acquisition (SCADA).

HE4002 Đồ án thiết hệ thống sấy (Project of Dryer Systems)

- Khối lượng (*Credits*): 2(0-0-4-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): HE4033
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Biết, hiểu và nhận diện được các Hệ thống sấy;
- Nguyên lý, cấu tạo và đặc trưng các hệ thống sấy;
- Tính toán, thiết kế Hệ thống sấy.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Know, understand and identify of Drying systems;
- Principles, structure and characteristics of Drying systems;
- Calculation, design of Drying systems.

Nội dung: Cung cấp các khái niệm về Hệ thống sấy; Thực hành tính toán thiết kế một Hệ thống sấy; Tính toán thiết kế, lựa chọn các thiết bị phụ trợ cho hệ thống.

Contents: Provide concepts of Drying systems; Practice calculating, designing a Drying system; Design calculations, selection of ancillary equipment for the system.

HE4212 Máy và thiết bị lạnh (Refrigerating Equipments)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE4134
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Môn học này nhằm giúp cho sinh viên nắm vững về nguyên lý làm việc, cấu tạo chi tiết của máy nén lạnh, kiến thức thực tế về các thiết bị chính và phụ của hệ thống máy lạnh nén hơi, các sơ đồ công nghệ và thiết bị cơ bản của máy lạnh hấp thụ. Môn học cũng trang bị kiến thức và kỹ năng để phân tích, lựa chọn phương án thiết kế hệ thống lạnh, tính toán để chọn các thiết bị chính và phụ của hệ thống lạnh, hướng tới mục tiêu tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường.

Objectives: This course is intended to help students understanding the working principles, details of refrigeration compressors, practical knowledge about the main and auxiliary equipments of air-conditioning systems, technological diagrams and basic equipments of absorption cooling units. The course also provides knowledge and skills to analyze and select refrigeration system, calculations to select the main and auxiliary equipments of the refrigeration system, aiming to save energy and protect environment.

Nội dung: Lựa chọn môi chất lạnh và dầu máy lạnh; Máy nén thể tích; Máy nén trục vít; Máy nén roto; Máy nén xoắn ốc; Máy nén động học (máy nén ly tâm); Cụm thiết bị ngưng tụ và thiết bị bay hơi; Thiết bị bay hơi và thiết bị phụ; Máy lạnh hấp thụ dung dịch $H_2O/LiBr$; Máy lạnh hấp thụ dung dịch NH_3/H_2O ; Các ứng dụng khác của máy lạnh hấp thụ.

Contents: Select refrigerant and refrigerant oil; Volumetric compressor; Screw compressor; Roto compressor; Scroll compressor; Dynamic compressors (centrifugal compressors); Condenser and evaporator assembly; Evaporator and auxiliary equipments; $H_2O/LiBr$ absorption chiller; NH_3/H_2O absorption refrigeration system; Other applications of sorption technology.

HE4208 Kỹ thuật điều hòa không khí (Air Conditioning Engineering)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3013, HE3023
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Trình bày được cơ sở lý thuyết của quá trình xử lý nhiệt ẩm
- Mô tả được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của hệ thống điều hòa không khí hoàn chỉnh
- Trình bày được các loại điều hòa không khí cơ bản, đặc điểm và phạm vi ứng dụng
- Đọc và vẽ phác và nhận dạng được hệ thống và thiết bị từ sơ đồ một hệ thống điều hòa không khí
- Có khả năng tính toán, lựa chọn hệ thống điều hòa không khí
- Làm quen với một số kỹ năng mềm: tự nghiên cứu, làm việc theo nhóm và thuyết trình bảo vệ một đề án kỹ thuật.
- **Objectives:** Upon completion of this course, student will be able to:
 - Understand and analyze the theoretical basis of the moist air process;
 - Describe the structure, working principle of an air conditioning system;
 - Presentation of basic air conditioners, characteristics and applications;
 - Read and identify the system and equipment from an air conditioner system diagram;
 - Ability to calculate and select an air conditioning system;
 - Familiarize to soft skills: self-study, teamwork and presentation of a technical project.

Nội dung: Các khái niệm về không khí, điều hoà không khí, xử lý không khí; Cấu trúc của điều hoà không khí phổ biến; Cách tính toán, thiết kế một hệ thống Điều hòa không khí cho các công nghiệp, các công trình dân dụng hoặc các tòa nhà cao tầng; Các nguyên tắc điều khiển, các phương pháp lắp đặt, vận hành, sửa chữa hệ thống ĐHKK.

Contents: Concepts of air, air conditioning, air handling; The structure of common air conditioner; How to calculate and design an air conditioning system for industries, civil works or high-rise buildings; Control principles, methods of installation, operation and repair of the air conditioner system.

HE4413 Hệ thống điện công trình (Electric Power Supply System)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE3245
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Môn học này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản và ứng dụng của hệ thống cung cấp điện và các tủ điều khiển động cơ cho các thiết bị lạnh, điều hòa không khí và thông gió. Môn học cũng cung cấp nguyên lý tính toán và lựa chọn các trang thiết bị trong hệ thống điện ứng dụng thiết kế và lựa chọn thiết bị điện cho thiết bị lạnh và điều hòa không khí. Môn học cũng cung cấp kỹ năng làm việc nhóm và thực hành thực tế, thái độ cần thiết để làm việc trong công ty sau này.

Objectives: The subject provides general knowledge and application of low voltage power supply system and motor control panel applicable in ventilation, refrigeration and air conditioning system. It provides principles and application in calculating, sizing and selecting electric components and cables in the system. The subject also provides teamwork and general practical skills and capacity and attitude through practices and exercises.

Nội dung: Tổng quan hệ thống điện hạ thế; Các thiết bị đóng cắt và bảo vệ; Hệ thống phân phối và truyền dẫn; Các thiết bị điện trong điều khiển động cơ; Cấp điện cho động cơ; Các bộ khởi động cho động cơ; Ứng dụng của bộ điều khiển động cơ.

Contents: *Overview of low voltage electricity system; Switchgear and protective devices; Distribution and transmission system; Electrical equipment in motor control; Power supply to the engine; Starter sets for engines; Application of motor controller.*

HE4410 Hệ thống vận chuyển không khí và chất tải lạnh (Ventilation and piping systems)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3011
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về tính toán, thiết kế một hệ thống vận chuyển, phân phối không khí và chất tải lạnh.
- Trang bị cơ sở lý thuyết, các hệ thống trang thiết bị, phương pháp, phần mềm tính toán thiết kế hệ thống vận chuyển, phân phối không khí và chất tải lạnh.
- Cung cấp cho sinh viên khả năng tự nghiên cứu và làm việc nhóm, để bước đầu hình thành các kỹ năng nghề nghiệp khi ra trường.

Objectives: *Upon completion of this course, students will know:*

- *The basic knowledge of calculating and designing a ventilation and piping systems*
- *The theoretical basis, equipment, methods and software to calculate a ventilation and piping systems*
- *In addition, this course also provides students the ability to self-study and work in group, in order to initially form professional skills after graduated.*

Nội dung: Vai trò và đặc điểm của hệ thống Vận chuyển cung cấp không khí và chất tải lạnh; Cơ sở tính toán, thiết kế đường ống dẫn không khí; Phân loại, phân tích và xác định phương pháp tính chọn quạt gió cho hệ thống vận chuyển không khí; Cơ sở tính toán thiết kế hệ thống đường ống dẫn chất tải lạnh trong hệ thống điều hòa không khí.

Contents: *The role and characteristics of the ventilation and piping systems; Basic calculation and design an air-ducting system; Classification, analysis and determination of fan selection for the ventilation system; The basis for calculating and designing the piping system in air conditioning systems.*

HE4003 Đồ án thiết kế hệ thống lạnh (Design of Refrigerating System)

- Khối lượng (*Credits*): 2(0-0-4-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE4134
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên:

- Các kiến thức cơ bản về thiết kế một hệ thống lạnh dùng cho kho lạnh chế biến, bảo quản
- Cách tính toán, lựa chọn các thiết bị lạnh cho một hệ thống kho lạnh bảo quản, cấp đông của nhà máy chế biến thực phẩm,...
- Sử dụng các phần mềm chuyên dụng phục vụ tính toán máy nén, thiết bị trao đổi nhiệt.

Objectives: The course is designed to provide for students with:

- Basic knowledge about designing a refrigeration system for cold storage
- How to calculate and select the refrigeration equipments for a cold storage system, freezing of food processing plants, etc
- Use specialized software for calculating compressors and heat exchangers.

Nội dung: Số liệu tính toán thiết kế kho lạnh; Xác định thể tích và mặt bằng kho lạnh; Cấu trúc kho lạnh; Tính nhiệt kho lạnh; Sơ đồ hệ thống lạnh; Tính toán chu trình, tính chọn máy nén và thiết bị cấp đông; Tính chọn thiết bị cho hệ thống lạnh; Trình bày bản vẽ và trình bày thuyết minh đồ án.

Contents: Data to design a cold storage; Determine the volume and background of cold storage; Structure of cold storage; Calculate cold storage heat flow rates; Refrigeration system diagram; Calculate the cycle and select the compressor and freezing equipments; Calculating equipment selection for refrigeration systems; Presenting drawings and presenting reports of the project.

HE4401 Đồ án thiết kế hệ thống điều hòa không khí (Project of Air conditioning System)

- Khối lượng (*Credits*): 2(0-0-4-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE4208
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Sau khi hoàn thành môn học, sinh viên có khả năng:

- Nhận biết, hiểu và có khả năng phân tích các hệ thống điều hòa không khí cơ bản. Có khả năng đọc hiểu các bản vẽ kiến trúc công trình sử dụng thiết bị điều hòa
- Xây dựng các bước nhiệm vụ thiết kế hệ thống điều hòa không khí;
- Biết cách lựa chọn các thông số đầu vào của hệ thống, tính toán nhiệt ẩm cho công trình, phân tích, thiết lập quá trình xử lý không khí liên quan.
- Làm quen với các tài liệu kỹ thuật của các thiết bị ĐHKK, biết lựa chọn các thiết bị cần thiết cho công trình; Biết cách tính toán các hệ thống đường ống kỹ thuật của hệ thống ĐHKK;
- Có khả năng sử dụng phần mềm vẽ kỹ thuật như Autocad, Revit hoặc các phần mềm đồ họa khác;
- Biết phối hợp các kiến thức đã học trong các môn học khác nhau của chương trình cử nhân Kỹ thuật nhiệt để thiết kế một hệ thống đảm bảo một số chức năng cụ thể;
- Làm quen với tư duy logic của một người thiết kế công trình và nhận thức được một số khái niệm cơ bản trong việc tính toán kinh tế kỹ thuật của dự án;
- Làm quen với một số kỹ năng mềm: tự nghiên cứu, làm việc theo nhóm và thuyết trình bảo vệ một đề án kỹ thuật

Objectives: Upon completion of this course, student will be to able:

- Ability to identify, understand and analyze basic air conditioning systems. Ability to read and understand architectural drawings
- Develop the steps of designing the air conditioning system;
- Know how to choose the input parameters of the system, calculate cooling load for the building, analyze and develop the air treatment process.
- Familiarize yourself with the technical documents of Air Conditioner equipment, choose the necessary equipment for the project;
- Know how to calculate technical duct works and piping works of the HVAC system;
- Ability to use technical drawing software such as Autocad, Revit or other software;

- Know how to combine the knowledge learned in different subjects to design a system that ensures a number of specific functions;
- Familiarize yourself with the logical thinking of a building designer and be aware of some basic concepts in calculating the economic and technical project;
- Familiarize yourself with some soft skills: self-study, teamwork and presentations protect a technical project.

Nội dung: Giới thiệu chung về hệ thống điều hòa, mô tả công trình, lựa chọn thông số khí hậu trong nhà, ngoài trời, lựa chọn cấp điều hòa không khí; Tính toán tải lạnh yêu cầu cho công trình; Xây dựng sơ đồ xử lý không khí, tính toán công suất lạnh thiết bị, kiểm tra điều kiện động sương; Phân tích các hệ thống điều hòa, lựa chọn hệ thống phù hợp công trình, tính chọn các thiết bị của hệ thống điều hòa và hiệu chỉnh theo điều kiện làm việc thực tế; Tính toán các hệ thống đường ống kỹ thuật của hệ thống; Vẽ, trình bày bản vẽ thiết kế hệ thống điều hòa không khí với các phần mềm đồ họa phù hợp.

Content: Introduction about air-conditioning system, description of buildings, selection of indoor and outdoor climate parameters, selection of air conditioning; Calculate required cooling load for the project; Develop air handling diagram, calculate cooling capacity, check saturation conditions; Analyze the air-conditioning system, choose the suitable system for building, select the equipment of the air-conditioning system and adjust according to actual working conditions; Calculate the technical duct works and piping works of the HVAC system; Draw and present drawings of the air conditioning system design with suitable drawing software.

HE4990 Đồ án nghiên cứu (Bachelor Thesis)

- Khối lượng (*Credits*): 8(0-0-16-24)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3011, HE3013, HE4134
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Sau khi kết thúc học phần sinh viên có khả năng:

- Xây dựng quy trình thiết kế và vận hành các hệ thống và thiết bị nhiệt – lạnh;
- Có khả năng tham gia nghiên cứu, thiết kế, chế tạo các sản phẩm mới thuộc lĩnh vực nhiệt – lạnh.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Setting up the process of designing and operation of machines and equipments in the field of thermal engineering and refrigeration;
- Able to participate in studying, designing and manufacturing of new products in the field of thermal engineering and refrigeration.

Nội dung: Vận dụng các kiến thức thu được từ các học phần đã học để giải quyết các nhiệm vụ cụ thể của đồ án dưới sự hướng dẫn của cán bộ hướng dẫn; Viết thuyết minh đồ án và hoàn thành các nhiệm vụ liên quan đến đề tài và bảo vệ đồ án tốt nghiệp.

Content: Students apply the knowledge gained from the courses to solve specific tasks of the graduation project under the guidance of instructors; Write thesis and complete the relevant tasks related to the project and present of graduation projects for thesis defense.

4.2 Các học phần bậc thạc sĩ (Master Education Courses)

SS6010 Triết học (Philosophy)

(Chung cho toàn trường)

MI3180 Xác suất thống kê và Qui hoạch thực nghiệm (Statistics and Experiment Design)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111, MI1121, MI1141
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức về xác suất và thống kê (các đại lượng ngẫu nhiên (một chiều và nhiều chiều) bao gồm: các định luật phân phối, các đặc trưng số, các định lý giới hạn, ước lượng tham số và kiểm định giả thuyết) cũng như các khái niệm về quy hoạch thực nghiệm (phương pháp bình phương cực tiểu, quy hoạch trực giao cấp 1 và cấp 2 cũng như quy hoạch thực nghiệm để tìm cực trị) và có khả năng tham khảo các tài liệu chuyên sâu.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to equip knowledge of probability and statistics (random quantities (one-dimensional and multi-dimensional) including: laws of distribution, numerical characteristics, limit theorems, estimating parameters number and hypothesis testing) as well as concepts of empirical planning (the least squares method, the orthogonal designs of levels 1 and 2 as well as the empirical design to find extremes) and are capable of taking consult in-depth documents.

Nội dung: Các khái niệm cơ bản về xác suất, luật phân phối, các đặc trưng số, định lý giới hạn, ước lượng tham số và kiểm định giả thuyết của biến ngẫu nhiên (một chiều cũng như nhiều chiều); Phương pháp bình phương cực tiểu, quy hoạch trực giao cấp 1 và 2, cũng như quy hoạch thực nghiệm để tìm cực trị.

Content: General introduction. Basic concept of probability, distribution law, numerical characteristics, limit theorem, parameter estimation and hypothesis testing of random variables (one-dimensional as well as multi-dimensional); The least squares method, orthogonal designs of levels 1 and 2, as well as the empirical design to find extremes.

HE6004 Cơ học chất lưu tính toán cho quá trình nhiệt (Computational Fluid Dynamics for Thermal Processes)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3011, HE3013, HE3023
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu, biết vai trò và ứng dụng của cơ học chất lưu số trong mô phỏng các quá trình nhiệt
- Hiểu, biết và ứng dụng các phương pháp số trong mô phỏng sử dụng cơ học chất lưu số
- Ứng dụng được phần mềm cơ học chất lưu số để mô phỏng và nghiên cứu một số quá trình và thiết bị nhiệt lạnh điển hình.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Understand, know the role and the application of computational fluid dynamics in thermal process simulations
- Understand and able to apply numerical methods used in the computational fluid dynamics

- Able to use computational fluid dynamics softwares to simulate and analyze typical thermal processes and equipment

Nội dung: Giới thiệu chung: Khái niệm cơ bản về CFD, vai trò và ứng dụng của CFD trong các ngành công nghiệp, các bước xây dựng mô hình mô phỏng CFD. Phương pháp số: Phương pháp sai phân hữu hạn, phần tử hữu hạn và phần tử thể tích, sơ đồ rời rạc hóa 1 chiều và 2 chiều của phương pháp phần tử thể tích. Kiểm chứng mô hình CFD: kiểm tra chéo và so sánh kết quả mô phỏng CFD với kết quả thực nghiệm và lý thuyết khác. Sử dụng phần mềm CFD thương mại: Mô hình hình học, chia lưới, cài đặt và xử lý số liệu. Mô hình CFD của một số thiết bị và quá trình nhiệt: Thiết bị trao đổi nhiệt, thiết bị sấy, Cyclon, lò hơi.

Content: General introduction: Basic concept of computational fluid dynamics, the role and applications of CFD simulation in diverse industries, the procedure used in developing CFD modeling. Numerical method: Finite element, finite volume, and finite-difference methods, one-dimensional and two-dimensional discretization schemes of finite volume method. Validation and verification of CFD simulation: Cross check and comparison CFD simulation results with experimental and theoretical observations. Commercial CFD software using: Geometry, Mesh, Setup and Post Processing. CFD model of typical thermal process and equipment: Heat exchanger, Dryer, Cyclon, Boiler.

HE6150 Phương pháp mô hình hóa các quá trình và thiết bị nhiệt lạnh (Methodology of thermal process and equipment modeling)

- Khối lượng (Credits): 3(2-2-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): HE3011, HE3013, HE3023
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và nhận biết được các loại mô hình mô tả quá trình và hệ thống thiết bị nhiệt
- Có khả năng xây dựng mô hình mô tả các quá trình, thiết bị nhiệt.
- Có khả năng vận dụng, tổng hợp các kiến thức liên quan đến mô hình mô phỏng giải quyết các bài toán kỹ thuật

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Understand and identify types of models describing processes and systems of thermal equipment.
- To be able to build a model describing thermal processes and equipment.
- To be able to apply and synthesize knowledge related to simulation models to solve technical problems

Nội dung: Giới thiệu chung: Đối tượng của môn học, tổng quan về các phương pháp mô hình hóa, phân loại và lựa chọn phương pháp phù hợp. Mô hình thực nghiệm, lý thuyết đồng dạng, lý thuyết thứ nguyên, mô hình tương tự. Xây dựng mô hình toán học của các quá trình nhiệt: các phương trình bảo toàn, phân loại và phương pháp chung xây dựng mô hình. Phương pháp giải mô hình toán học: phương pháp giải tích, phương pháp sai phân hữu hạn, thực hành ứng dụng với Matlab ứng dụng lý thuyết cơ bản của tối ưu hóa để tìm tham số của mô hình.

Content: General introduction: Subjects, overview of modeling methods, classification and selection of appropriate methods. Experimental model, theory and practice of scale modeling, similar models. Building mathematical models of thermal processes: conservation equations, classifications and general development methods of mathematical models.

Methods of solving mathematical models: analytical methods, finite difference methods, practical application with MATLAB, applying the basic theory of optimization to find the model parameters.

HE6142 Nhà máy điện tua bin khí và chu trình kết hợp (Gas turbine and combined cycle Power Plant)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3011, HE3013, HE3023, ME3190
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng hiểu được các vấn đề cơ bản sau:

- Nguyên lý hoạt động của các chu trình Chu trình nhiệt động tuabin khí và các đặc tính nhiệt của chu trình.
- Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của các thiết bị chính của nhà máy nhiệt điện tuabin khí chu trình kết hợp.
- Phương thức kết hợp tua bin khí và phần đuôi hơi trong nhà máy nhiệt điện chu trình kết hợp.
- Có khả năng phân tích đánh giá các đặc tính làm việc của các thiết bị chính trong các chu trình.
- Hiểu được cách vận hành an toàn và giảm phát thải trong nhà máy nhiệt điện tuabin khí.

Objectives: After completing this module, students would be able to understand the following basic issues:

- Principle of thermodynamic cycle of the gas turbine and the thermal characteristics of the cycle.
- Technical and economic indicators of the main equipment of combined cycle gas turbine thermal power plants.
- Method of combining gas turbines and steam system for electricity generation in combined cycle thermal power plants.
- Ability to analyze and evaluate the working characteristics of major equipments in the cycles.
- Understand how to operate safely and reduce emissions in gas turbine thermal power plants.

Nội dung: Chu trình tuabin khí; Thiết bị chính trong nhà máy nhiệt điện tuabin khí; Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật chính của nhà máy nhiệt điện tua bin khí; Vận hành và các vấn đề phát thải của nhà máy điện tua bin khí; Lò hơi tận dụng nhiệt thừa; Nhà máy nhiệt điện tua bin khí chu trình kết hợp.

Content: Gas turbine cycle; Main equipment in gas turbine thermal power plant; Main technical and economic indicators of gas turbine thermal power plants; Operation and emissions issues of gas turbine power plants; Heat Recovery steam generator; Combined cycle thermal power plant.

HE6061 Công nghệ hiệu quả năng lượng (Energy Efficiency Technologies)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3011, HE3013, HE4025, HE4171
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Học phần này trang bị cho sinh viên những kiến thức về i) Quản lý năng lượng và kiểm toán năng lượng, ii) Các công nghệ hiệu quả năng lượng (HQNL) trong khu vực sản xuất năng lượng (nhà máy nhiệt điện), iii) Các công nghệ HQNL trong khu vực tiêu thụ năng lượng cuối cùng (công nghiệp). Trong quá trình học, sinh viên được cung cấp những kiến thức cơ bản về lựa chọn, tính toán, thiết kế, và quản lý vận hành hệ thống/thiết bị HQNL được áp dụng trong 2 khu vực nêu trên.

Objectives: Upon completion of this course, students will be able to understand principles of energy management and energy audit, identify and analyse major advantages of energy efficiency technologies (EETs) being or potentially to be applied into both energy production and industry sectors. Through the course, the students are also equipped with basic knowledge and skills of selection, calculation, designing, operation and maintenance of energy systems and equipment applicable into both above-mentioned sectors.

Nội dung: Giới thiệu chung: năng lượng; quản lý năng lượng; kiểm toán năng lượng; hiệu quả năng lượng, lợi ích kinh tế và môi trường. EET trong lĩnh vực sản xuất năng lượng: EET cho lò hơi và hơi nước của các nhà máy điện; chu trình khí hóa kết hợp; đồng thể hệ. EET trong ngành công nghiệp: EET cho nồi hơi công nghiệp và lò nung; EET cho hệ thống sấy, làm lạnh và điều hòa không khí; EET cho máy biến thế điện và động cơ; EET cho đèn, máy bơm, quạt và máy nén.

Contents: General: energy; energy management; energy audit; energy efficiency, economic and environmental benefit. EETs in energy production sector: EETs for boilers and steams of power plants; intergrated gasification combined cycles; co-generation. EETs in industry sector: EETs for industrial boilers and kilns; EETs for drying, refrigeration & air-conditioning systems; EETs for electric transformers and motors; EETs for lightings, pumps, fans and compressors.

HE6092 Phân tích và tổng hợp hệ thống điều khiển quá trình nhiệt (Analyze and synthesize thermal process control system)

- Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): HE3032, HE4034, HE4021, HE4031, HE4012
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

Mục tiêu: Cung cấp cho học viên những kiến thức cơ sở để: Phân tích và tổng hợp hệ thống điều khiển quá trình nhiệt, bao gồm việc phân tích quá trình công nghệ, nhận dạng đối tượng, chỉnh định bộ điều khiển. Kết thúc học phần, học viên có thể nắm được phương pháp và thực hiện công việc phân tích và tổng hợp một hệ thống điều khiển quá trình nhiệt điển hình. Học phần cũng góp phần phát triển kỹ năng tự học, làm việc nhóm và thuyết trình cho học viên.

Objectives: This course is designed to provide students with the basic knowledge to analyze and synthesize thermal process control system including thermal process analysis, process identification and controller tuning. Upon completion of this course, students will be able to understand and implement the analyzing and synthesizing works for a typical thermal process. The course also aids students to develop the soft skills of self studying, team working and presentation.

Nội dung:

- Phân tích quá trình nhiệt: Cấu trúc điều khiển để điều chỉnh hệ thống điều khiển không phù hợp với đặc điểm của quá trình nhiệt. Yêu cầu của thiết kế cấu trúc điều khiển cho các quá trình nhiệt.
- Nhận dạng quá trình nhiệt: Các phương pháp xác định quá trình nhiệt trong các vòng mở và đóng bao gồm các xung năng lượng, mô hình được sử dụng và xác định các tham số mô hình. Phân tích và chọn bộ truyền động phù hợp cho các quá trình nhiệt.
- Điều chỉnh bộ điều khiển: Các vấn đề về tổng hợp hệ thống điều khiển quá trình nhiệt và điều chỉnh bộ điều khiển, phương pháp điều chỉnh, phương pháp điều chỉnh bộ điều khiển mạnh mẽ dựa trên các đặc tính mềm của hệ thống và chỉ số độ bền cho cấu trúc điều khiển theo tầng trong cả hai vòng mở và đóng.

Contents:

- *Thermal process analysis: Control structure for modulating control system in compliance with thermal process characteristics. Requirements of control structure design for thermal processes.*
- *Thermal process identification: The methods of thermal process identification in open and closed loops including the energizing pulses, used models and determination of model parameters. Analyze and choose actuators suitable for thermal processes.*
- *Controller tuning: The problems of thermal process control system synthesis and controller tuning, the tuning methods, robust-based controller tuning method based on system soft characteristics and robustness index for cascade control structure in both open and closed loops.*

HE6160 Công nghệ xử lý phát thải khói (Flue Gas Emissions Control Technologies)

- *Khối lượng (Credits): 3(3-1-0-6)*
- *Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)*
- *Học phần học trước (Pre-courses): HE3011, HE4025, HE4021*
- *Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)*

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- *Hiểu vai trò của môi trường trong phát triển và sử dụng năng lượng*
- *Hiểu và có khả năng xác định nguồn gốc và cơ chế hình thành chất phát thải, NO_x, SO₂, Hg, bụi mịn và CO₂*
- *Hiểu và nhận dạng các công nghệ giảm thiểu phát thải NO_x, SO₂, Hg, bụi và CO₂*

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- *Understand the role of the environment in energy development and use*
- *Understand and able to identify the source and mechanism for emissions formation such as NO_x, SO₂, Hg, fine dust and CO₂*
- *Understand and identify technologies to reduce emissions of NO_x, SO₂, Hg, fine dust and CO₂*

Nội dung: Giới thiệu chung phát thải khói từ các hoạt động công nghiệp và sản xuất năng lượng. Môn học cung cấp các kiến thức về cơ chế hình thành và công nghệ giảm thiểu phát thải các khí NO_x, SO₂, bụi mịn, Hg và CO₂ trong quá trình đốt nhiên liệu. Ngoài ra, sinh viên sẽ được trang bị kiến thức, kỹ năng thí nghiệm và tính toán phát thải khói.

Content: General introduction of flue gas emissions from industrial activities and energy production. The course provides knowledge of formation mechanisms and technologies to reduce emissions of NO_x, SO₂, fine dust, Hg and CO₂ during fuel combustion. In addition, students will be equipped with knowledge, laboratory skills and flue gas emissions calculations.

HE6301 Thiết kế và đánh giá dự án năng lượng (Energy Project Design and Evaluation)

- *Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)*
- *Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)*
- *Học phần học trước (Pre-courses): HE3011, HE3013, HE4025, HE4171*
- *Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)*

Mục tiêu: Học phần này cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về thiết kế và đánh giá dự án năng lượng theo tiêu chí phát triển bền vững. Thông qua học phần này, sinh viên cũng được trang bị thêm kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và thái độ cần thiết để làm việc trong lĩnh vực nghiên cứu ứng dụng và phát triển các công nghệ năng lượng sạch sau này.

Objectives: Upon completion of this course, students will be able to understand basic knowledge of designing and evaluation of an energy project towards sustainable development. Through the course, the students are also equipped with skills of group working, presentation and necessary mindset in order to work in the field of promotion and deployment of clean energy technologies afterward.

Nội dung: Giới thiệu chung: dự án; quản lý dự án; công nghệ năng lượng sạch. Phương pháp thiết kế dự án-Logic-Khung phương pháp: xác định LFA; sử dụng LFA để thiết kế dự án; Ma trận LFA. Đánh giá dự án: định nghĩa về PE; phương pháp và các bước liên quan đến PE; đánh giá tài chính của một dự án năng lượng. Nghiên cứu trường hợp thiết kế và đánh giá dự án năng lượng sạch: dự án hiệu quả năng lượng, dự án năng lượng tái tạo, dự án kiểm soát ô nhiễm không khí.

Contents: General: project; project management; clean energy technologies. Project designing-Logic-Frame Approach Methodology: definition of LFA; use of LFA for project designing; LFA matrix. Project evaluation: definition of PE; methodology and steps involved in PE; financial evaluation of an energy project. Case studies of clean energy project designing and evaluation: energy efficiency projects, renewable energy projects, air pollution control projects.

HE6201 Chế độ làm việc thay đổi của tổ hợp lò hơi - tua bin (Transient operation of Boiler - Turbine unit)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-0-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE4012
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu công nghệ lò hơi cận tới hạn và lò hơi trực lưu và các chế độ làm việc
- Hiểu các quy trình vận hành lò hơi
- Biết và hiểu được khái niệm chế độ làm việc thay đổi của tuabin hơi nước và lợi ích của nó
- Hiểu và có khả năng lựa chọn, tính toán chế độ làm việc thay đổi của tua bin nhiều tầng trong một số trường hợp phân phối hơi
- Nhận dạng và hiểu được xu hướng phát triển của công nghệ mới trong chế tạo và vận hành tua bin.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Understand the technology of PC boilers, SC and USC boilers and working modes
- Understand the boiler operating procedures
- Know and understand the concept of steam turbine's variable working mode and its benefits
- Understand and be able to select and calculate the working mode of multi-stage turbines in some cases of steam distribution
- Identify and understand the development trends of new technology in turbine manufacturing and operation.

Nội dung: Học phần này gồm hai nội dung chính là chế độ làm việc thay đổi của lò hơi và tuabin. Nội dung chế độ thay đổi lò hơi: - Tổng quan công nghệ lò nhà máy nhiệt điện cận và siêu tới hạn. Các chế độ làm việc của lò hơi khi thay đổi phụ tải và thay đổi điều kiện vận như hệ số không khí thừa và chất lượng nhiên liệu. Học phần giúp sinh viên nắm được các quá trình không ổn định trong lò hơi bao hơi và lò hơi trực lưu, các phương trình động học của lò hơi như phương trình thay đổi áp suất, mức nước trong bao hơi, nhiệt độ hơi quá nhiệt và các vấn đề trong vận hành lò hơi. Phần hai của học phần này trang bị cho sinh viên những kiến thức về

i) Sự làm việc của tua bin hơi nước ở chế độ khác với tính toán, ii) Sự làm việc của cụm tầng khi chế độ thay đổi, iii) Chế độ làm việc thay đổi của tua bin nhiều tầng và ảnh hưởng của nó tới sự làm việc của tua bin. Thông qua học phần này, ngoài kiến thức chuyên môn sinh viên sẽ phát triển thêm các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và thái độ cần thiết trong công việc sau này.

Content: *This module consists of two main components: Transient operation of Boiler- Turbine unit. Content of boiler change mode: - Overview of PC boiler technologies and supercritical thermal power plant. Boiler working modes when changing loads and changing conditions such as excess air coefficient and fuel quality. The module helps students understand the unstable processes in the steam drum boiler and the one through boiler, the kinematic equations of the boiler such as the equation for changing pressure, water level in steam drum, superheated steam temperature and some main problems in boiler operation. The second part of this module equips students with knowledge about i) The working of the steam turbine in a mode other than calculation, ii) The operation of the cluster when the mode changes, iii) Manufacturing the variable working degree of a multi-stage turbine and its effect on turbine operation. Through this module, in addition to professional knowledge, students will develop teamwork skills, presentations and attitude needed in the future.*

**HE6120 Truyền nhiệt - truyền chất hỗn hợp trong quá trình và thiết bị nhiệt lạnh
(Heat and mass transfer in thermal processes and equipments)**

- Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): HE3013, HE3023, HE4033
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Biết, hiểu và nhận diện một số quá trình truyền nhiệt truyền chất cơ bản;
- Biết, hiểu và thiết lập được các mô hình vật lý, mô hình toán quá trình TN-TC cơ bản;
- Biết, hiểu và giải được mô hình toán học một số quá trình TN-TC cơ bản.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Know, understand and identify of some heat and mass transfer process;*
- *Know, understand and establish physical and mathematical models of some heat and mass transfer process basics;*
- *Know, understand and solve mathematical model for some heat and mass transfer processes basic.*

Nội dung: Cung cấp các khái niệm về quá trình TN-TC; Khái niệm, phân loại, đặc trưng của một số quá trình TN-TC; Kiến thức về quá trình truyền nhiệt và truyền chất hỗn hợp; Kiến thức về quá trình truyền nhiệt và truyền chất hỗn hợp trong quá trình sấy vật liệu; Kiến thức về truyền nhiệt và truyền chất hỗn hợp trong tháp giải nhiệt; Kiến thức để xây dựng được mô hình vật lý, mô hình toán quá trình TN-TC; Kiến thức về giải một số mô hình toán học quá trình TN-TC.

Contents: *Provide concepts of heat and mass transfer process; Definition, classification, characteristics of some heat and mass transfer process; Knowledge of heat and mass transfer process; Knowledge of mixed heat and mass transfer in material drying process; Knowledge of mixed heat and mass transfer in cooling tower; Knowledge of establish physical and mathematical models of some heat and mass transfer process; Knowledge of solve mathematical model for some heat and mass transfer processes.*

HE4068 Nồi hơi công nghiệp (Industrial Boiler)

- Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3013, HE3011, HE3017, HE4025
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng về các vấn đề cơ bản sau

- Hiểu Nguyên lý hoạt động của lò hơi và hệ thống hơi công nghiệp.
- Hiểu được đặc tính hoạt động, ưu nhược điểm của các loại hình lò hơi khác nhau được sử dụng trong công nghiệp và các phần tử của nó.
- Hiểu được và nắm được các loại hình công nghệ giải quyết các yếu tố an toàn, phát thải môi trường và tiết kiệm năng lượng trong quá trình vận hành, bảo dưỡng nồi hơi công nghiệp
- Xác định được các phần tử của một hệ thống hơi công nghiệp và phương thức kết nối một hệ thống hơi trong công nghiệp.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Understand the principle of operation of the boiler and industrial steam system.
- Understand the operating characteristics, advantages and disadvantages of the different types of boilers used in industry and its elements.
- Understand and understand the types of technology to deal with safety factors, environmental emissions and energy savings during the operation and maintenance of industrial boilers
- Identify the elements of an industrial steam system and how to connect an industrial steam system.

Nội dung: Hơi nước và hệ thống cung cấp hơi công nghiệp; Cấu trúc cơ bản và nguyên lý làm việc của nồi hơi, các đặc tính kỹ thuật cơ bản và việc tính toán lựa chọn công suất lò hơi phù hợp nhu cầu hơi trong công nghiệp; Các loại hình nồi hơi công nghiệp; Tận dụng nhiệt phần đuôi và xử lý khói thải; Cân bằng năng lượng và xác định hiệu suất nồi hơi; Hệ thống lưu trữ, cung cấp nhiên liệu cho nồi hơi; Các trang bị phụ của nồi hơi và hệ thống cung cấp hơi; Hệ thống xử lý nước và chất lượng hơi; Vật liệu và tính sức bền các phần tử nồi hơi. Vận hành, bảo dưỡng nồi hơi.

Content: Steam and industrial steam supply system; Basic structure and working principle of the boiler, basic technical specifications of industrial boiler and the calculation of boiler capacity in accordance with industrial steam demand; Types of industrial boilers; Utilizing excess heat of flue gas after evaporation and treating flue gas treatment system; Energy balance and determination of boiler efficiency; Fuel storage and supply system for the boiler; Boiler auxiliary equipment and steam supply system; Water treatment system and steam quality; Materials and resistance of boiler elements; Boiler operation and maintenance.

HE6110 Quá trình và thiết bị cơ – nhiệt (Thermo-mechanical Processes and Systems)

- Khối lượng (Credits): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3013, HE3011, HE3023, HE3033, HE4081
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Học phần này được thiết kế để giúp học viên vận dụng một số kiến thức, kỹ năng đã được đào tạo trong ngành nhiệt-lạnh để ứng dụng vào một số lĩnh vực công nghiệp. Sau khi tiếp cận quy trình công nghệ cụ thể học viên cần hiểu rõ vai trò, nhiệm vụ, chức năng của mỗi thiết bị trong dây chuyền. Học viên biết tính toán cân bằng năng lượng, cân bằng vật chất của mỗi thiết bị. Học viên học cách lựa chọn thiết bị để thực hiện quy trình công nghệ đặt ra. Từ nền

tăng tư duy và kỹ năng thu được trong học phần này, học viên có thể tiếp cận và áp dụng vào các lĩnh vực công nghệ khác nhau.

Objectives: *This course is designed to help the thermal engineering students to apply knowledge and skills to work with various industrial applications. The students will study and understand the roles and the functions of each equipment in the introduced production lines. The student can calculate the mass balance, the energy balance of each equipment. The student will learn how to select machine and equipment for creating the right processes of the introduced production lines. The knowledge and skills obtained from this course through some examples can be applied to other industrial processes and production lines.*

Nội dung: Một số thiết bị cơ bản trong dây chuyền công nghệ; Giới thiệu vai trò vị trí của ngành nhiệt-lạnh trong các lĩnh vực công nghiệp khác nhau thông qua một số quá trình công nghệ và ứng dụng cụ thể; Hệ thống sản xuất công nghiệp có đối tượng cần xử lý nhiệt là chất rắn; Hệ thống sản xuất công nghiệp có đối tượng cần xử lý nhiệt là chất lỏng; Năng lượng tiêu thụ và cung cấp năng lượng cho dây chuyền công nghệ.

Content: *Primary equipment and machines in the industrial production lines; Introduction on the role of thermal engineering in various industrial sectors through some typical industrial processes and applications; Industrial production lines relating to the thermal processing for solids and powders; Industrial production lines relating to the thermal processing for liquids; Energy consumption and energy supply for the industrial production lines.*

HE6402 Tăng cường truyền nhiệt trong các thiết bị nhiệt – lạnh (Heat transfer Enhancement)

- Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE3023, HE3033
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và có khả năng trình bày vai trò, ý nghĩa và lợi ích mang lại của tăng cường truyền nhiệt, các kỹ thuật và nguyên lý tăng cường truyền nhiệt.
- Có khả năng phân tích, vận dụng và đánh giá hiệu quả của tăng cường truyền nhiệt trong các thiết bị nhiệt-lạnh.
- Hiểu về hiện tượng bám bẩn, nhận biết các dạng bám bẩn, có khả năng phân tích để khắc phục, hạn chế bám bẩn trong các thiết bị nhiệt lạnh.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand and able to demonstrate the role, significance and benefits of heat transfer enhancement, the techniques and principles of heat transfer enhancement.*
- *Able to analyze, apply and evaluate the performance of heat transfer enhancement in heat exchangers.*
- *Understand the fouling phenomena, able to identify the types of fouling and control fouling on the heat transfer surfaces of heat exchangers.*

Nội dung: Vai trò, ý nghĩa của tăng cường truyền nhiệt và các lĩnh vực ứng dụng tăng cường truyền nhiệt. Phân tích các cơ chế tăng cường truyền nhiệt, nguyên lý tăng cường truyền nhiệt một pha và hai pha, các kỹ thuật tăng cường truyền nhiệt hiện nay (kỹ thuật thụ động, kỹ thuật chủ động, kỹ thuật hỗn hợp). Phương pháp đánh giá hiệu quả của tăng cường truyền nhiệt một pha và hai pha. Tăng cường truyền nhiệt sử dụng ống làm cánh bên ngoài (cánh tròn độc lập, cánh tấm) và trong các thiết bị tấm – cánh (cánh trơn, cánh lượn sóng, cánh dải xếp so le, cánh kiểu chóp). Bám bẩn trên bề mặt được tăng cường truyền nhiệt (phía môi chất khí, phía môi chất lỏng và trong thiết bị trao đổi nhiệt kiểu tấm).

Content: Role and significance of heat transfer enhancement and major areas of applications. Analysis of mechanisms to enhance heat transfer, principles of single and two-phase heat transfer enhancement, current heat transfer enhancement techniques (passive, active and compound techniques). Performance evaluation criteria for single and two-phase heat transfer enhancement. Heat transfer enhancement using externally finned tubes (independent circular fin, plate - fin) and in the plate - fin heat exchangers (plain fin, wavy fin, offset strip fin, louver fin). The fouling on enhanced surfaces (gas side, liquid side and in plate heat exchangers).

HE6415 Kỹ thuật xử lý nhiệt ẩm chính xác (Precise air handling system)

- Khối lượng (Credits): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): HE3013, HE3023, HE3033
- Học phần học trước (Pre-courses): HE4134
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Nắm được ý nghĩa, vai trò của xử lý nhiệt ẩm và xử lý nhiệt ẩm chính xác
- Xây dựng và tính toán sơ đồ hệ thống xử lý nhiệt ẩm chính xác theo độ chính xác về nhiệt độ, độ ẩm không khí và tải nhiệt, tải ẩm yêu cầu
- Thiết kế, tính chọn được hệ thống xử lý nhiệt ẩm chính xác theo độ chính xác về nhiệt độ, độ ẩm không khí và tải nhiệt, tải ẩm yêu cầu.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Understand the meaning and applications of the precise air handling system
- Be able to develop the schematic diagram of a precise air handling system based on the temperature and humidity accuracy, as well as the heat and humid loads as required.
- Be able to design the precise air handling system based on the temperature and humidity accuracy, as well as the heat and humid loads as required.

Nội dung: Khái niệm chung; Các quá trình xử lý nhiệt ẩm cơ bản; Một số sơ đồ xử lý nhiệt ẩm; Tính toán nhiệt cho sơ đồ kết hợp; Tính toán và lựa chọn thiết bị cho sơ đồ kết hợp; Cung cấp năng lượng cho xử lý nhiệt ẩm chính xác; Hệ thống điều khiển cho xử lý nhiệt ẩm chính xác

Content: Basic concept of precise air handling system; Basic air handling processes; Diagrams of air handling system; Determination of air handling system as complex diagram; Design the air handling system as complex diagram; Energy supply system for precise air handling; Control system for precise air handling.

HE6405 Kỹ thuật lạnh ứng dụng (Refrigerating systems and applications)

- Khối lượng (Credits): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): HE4212
- Học phần song hành (Corequisite Courses): HE4044

Mục tiêu: Môn học này cung cấp cho người học các kiến thức về: (i) các hệ thống lạnh công nghiệp, cấu trúc đặc điểm phạm vi ứng dụng các hệ thống lạnh này, phương pháp thiết kế hệ thống lạnh; (ii) Cung cấp kiến thức về công nghệ lạnh thực phẩm: sản xuất bia, sữa, bảo quản rau quả tươi sau thu hoạch, cấp đông thực phẩm, sản xuất đá... và đặc điểm của các hệ thống thiết bị và công nghệ sử dụng trong các lĩnh vực; (iii) Cung cấp kiến thức về các ứng dụng khác của kỹ thuật lạnh như sản xuất đá khô, lạnh Cryo... Cung cấp các kiến thức nâng cao để có thể thiết kế một hệ thống lạnh phục vụ quá trình công nghệ, bao gồm hai vấn đề chính: (a) nắm được yêu cầu công nghệ và đặc tính nhiệt/vật lý của đối tượng làm lạnh để thiết lập yêu cầu bài

toán thiết kế (b) cách tiếp cận giải quyết bài toán thiết kế hệ thống lạnh thỏa mãn cả hai tiêu chí vừa đảm bảo yêu cầu công nghệ vừa đảm bảo tiết kiệm năng lượng.

Objectives: *This course provides learners with the knowledge of: (i) industrial refrigeration systems, structural characteristics of the application of these refrigeration systems, the design method of the refrigeration system; (ii) Provide knowledge of food refrigeration technology: brewing beer, milk, preserving fresh fruits and vegetables after harvest, freezing food, producing ice ... and characteristics of equipment systems and technology use in fields; (iii) Provide knowledge on other applications of refrigeration techniques such as dry ice production, cryo freezing, etc. Provide advanced knowledge to be able to design a refrigeration system for technological processes, including two main issues: (a) understanding the technological requirements and thermal / physical characteristics of the subject to set the design problem requirements (b) the approach to solving the refrigeration system design problem satisfies both the technological requirements and the energy saving.*

Nội dung: Hệ thống lạnh công nghiệp: Vai trò và ứng dụng; Đặc điểm cụm thiết bị bay hơi – cấp lạnh của hệ thống lạnh công nghiệp; Đặc điểm cụm thiết bị ngưng tụ – giải nhiệt của hệ thống lạnh công nghiệp; Các thiết bị phụ trong hệ thống lạnh công nghiệp; Các hệ thống lạnh trên thực tế; Kho lạnh và chuỗi lạnh; Đại cương về bảo quản thực phẩm; Công nghệ bảo quản rau quả tươi; Công nghệ cấp đông thực phẩm; Công nghệ lạnh ứng dụng trong sản xuất rượu, bia, kem; Các ứng dụng khác của kỹ thuật lạnh.

Content: *Industrial refrigeration system: Roles and applications; Characteristics of evaporator - refrigerating unit of industrial refrigeration system; Condenser - cooling characteristics of industrial refrigeration systems; Auxiliary equipments in industrial refrigeration system; The actual refrigeration system; Cold storage and cold chain; Overview of food preservation; Technology for preserving fresh fruits and vegetables; Technology of freezing food; Refrigeration technology applied in wine, beer and ice cream production; Other applications of refrigeration engineering.*

HE6130 Đánh giá hệ thống lạnh và điều hòa không khí theo quan điểm chu trình vòng đời (Refrigerating and Air conditioning systems analysis by the life cycle assessment principle)

- Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE4134, HE4208
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): HE6172

Mục tiêu: Môn học nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức tổng hợp về (i) khái niệm đánh giá theo vòng đời (LCA) của thiết bị, các văn bản pháp lý quốc tế và trong nước liên quan tới việc đánh giá phát thải khí nhà kính cho thiết bị lạnh và ĐHKK; (ii) tính toán phát thải khí nhà kính (GHGs) trong toàn bộ một chu kỳ vòng đời của hệ thống thiết bị - môi chất lạnh trên cơ sở mô phỏng tiêu thụ năng lượng và phát thải trực tiếp trong vòng đời thiết bị. Môn học cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng vận dụng tổng hợp các kiến thức đã học trong lĩnh vực lạnh-ĐHKK và môi trường cũng như các công cụ tính toán mô phỏng để phân tích và đánh giá mức độ phát thải khí nhà kính của một hệ thống thiết bị cụ thể trong vòng đời làm việc.

Objectives: *This course aims to provide students with a comprehensive understanding of (i) the concept of life cycle assessment (LCA) of equipment, international and national legal documents related to the assessment of greenhouse gas emissions for refrigeration equipment and air conditioners; (ii) calculating greenhouse gas (GHGs) emissions over an entire life cycle of refrigeration equipment system based on simulation of energy consumption and direct emissions during their lifecycle. The course also provides students with the skills to apply the acquired comprehensive knowledge in the field of refrigeration & HVAC science and the environment as well*

as simulation tools to analyze and assess the level of GHGs emissions of a specific equipment system within the working life cycle.

Nội dung: Khái niệm đánh giá vòng đời; Nghị định thư Kyoto và Motreal về giảm phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô zôn; Khái niệm đánh giá ảnh hưởng môi trường theo vòng đời của hệ thống lạnh- LCCP và TEWI; Xác định chỉ số TEWI cho thiết bị lạnh; Đánh giá tiêu thụ năng lượng của thiết bị lạnh; Phương pháp degree-day và bin nhiệt độ; Ứng dụng phương pháp bin nhiệt độ xác định tiêu thụ năng lượng cho hệ thống lạnh và ĐHKK; Xác định chỉ số TEWI đánh giá hệ thống lạnh và ĐHKK theo quan điểm vòng đời

Content: Life cycle assessment concept; Kyoto and Motreal protocols to reduce greenhouse gas emissions and protect the ozone layer; Concept of assessing environmental impacts according to life cycle of refrigeration systems - LCCP and TEWI; Define the TEWI rating for refrigeration equipment; Assessment of energy consumption of refrigeration equipment; Degree-day and bin method; Application of bin method to determine energy consumption for refrigeration and air conditioners; Define the TEWI rating to evaluate the refrigeration system and air conditioner from a life cycle perspective.

HE6044 Tự động hóa hệ thống lạnh và điều hòa không khí (Automation control of Refrigeration and Air conditioning systems)

- Khối lượng (Credits): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): HE3032, HE3022
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE4134, HE4208
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): HE4405

Mục tiêu: Môn học này cung cấp cho học viên kiến thức ứng dụng, lựa chọn, thiết kế và xây dựng yêu cầu kỹ thuật cho hệ thống điều khiển tự động hóa sử dụng trong các hệ thống lạnh và điều hòa không khí. Môn học cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng vận dụng tổng hợp các kiến thức đã học trong môn học, các công cụ để phân tích và tổng hợp một hệ tự động hóa cho máy lạnh và ĐHKK. Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và thái độ cần thiết thông qua các bài tập và ví dụ thực tiễn.

Objectives: The subject provides automation control knowledge of selection, design and building up specification applying in HVAC and refrigeration system. It also provides skills in applying professional knowledge and necessary tools to analyze and design an automatic control system for HVAV and refrigeration systems. The subject also provides teamwork, presenting, practical skills, capacity, and attitude through practical examples and exercises.

Nội dung: Cơ sở và khái niệm tự động hóa và điều khiển hệ thống lạnh; Một số phần tử cơ bản trong hệ thống điều khiển tự động; Tự động hóa máy và thiết bị lạnh; Tự động hóa hệ thống lạnh; Nguyên lý cơ bản phân tích tổng hợp hệ thống tự động hóa điều khiển; Điều khiển tự động hệ thống ĐHKK; Điều khiển số trực tiếp và hệ thống quản lý tòa nhà; Điều khiển chất lượng không khí trong nhà; Quản lý khói trong tòa nhà; Tự động hóa hệ thống xử lý và phân phối không khí; Tự động hóa trạm lạnh, trạm nhiệt trung tâm và hệ thống phân phối chất tải lạnh; Thiết kế hệ thống điều khiển cho hệ thống điều hòa không khí.

Content: Basis and concept of automation and control of refrigeration systems; Some basic elements in automatic control system; Automation of refrigerating machines and equipment; Automation of refrigeration systems; Basic principles of general analysis of control automation system; Automatic control of Air Conditioner system; Direct numerical control and building management system; Control indoor air quality; Managing smoke in buildings; Automation of air handling and distribution systems; Automation of refrigeration stations, central heating stations and refrigerant distribution systems; Design control systems for air conditioning systems.

HE6140 Thiết kế ý tưởng hệ thống điều hòa không khí (Concept design for air conditioning systems)

- Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE4410, HE4003, HE4401
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Sau khi học xong, sinh viên có khả năng:

- Nhận dạng các hệ thống điều hòa không khí trong các công trình;
- Đánh giá các yếu tố và yêu cầu cụ thể của công trình để so sánh, đánh giá sự phù hợp của các hệ thống ĐHKK đối với công trình;
- Có khả năng lập ra các yêu cầu để tính toán, thiết kế cơ sở hệ thống điều hòa không khí
- Làm quen với một số kỹ năng thực hành cơ bản: nhận dạng và thiết kế cơ sở các hệ thống điều hòa không khí.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Identification of refrigeration and air conditioning systems in buildings;
- Evaluating factors and specific requirements of the building to compare and assess the suitability of refrigeration systems and Air Conditioner for the project;
- Ability to set requirements for calculation and basic design of flax and air-conditioning systems
- Familiarize yourself with some basic practical skills: identification and basic design of refrigeration and air conditioning systems.

Nội dung: Các thông tin dữ liệu yêu cầu; Lựa chọn các hệ thống phân tán; Lựa chọn các trạm lạnh và trạm nhiệt trung tâm; Lựa chọn ứng dụng bơm nhiệt và hệ thống thu hồi nhiệt; Lựa chọn thiết bị xử lý không khí và hệ thống phân phối không khí và chất tải lạnh, hệ thống thông gió; Đánh giá tối ưu kinh tế kỹ thuật công nghệ.

Content: The required data information; Choice of distributed systems; Selection of cold stations and central heat stations; Selection of heat pump application and heat recovery system; Selection of air handling equipment and air and refrigerant distribution systems, ventilation systems; Optimize economic and technical evaluation.

HE6172 Sử dụng tiết kiệm và hiệu quả năng lượng trong hệ thống lạnh và điều hòa không khí (Energy efficiency in refrigerating and air conditioning systems)

- Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE4134, HE4208
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): HE6130

Mục tiêu: Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên sau đại học thuộc bậc học cao học, hay ở bậc kỹ sư tương đương các kiến thức về (i) quản lý và sử dụng năng lượng hiệu quả, hệ thống các chính sách của quốc gia; (ii) các kiến thức chung nhằm phân tích tổn thất năng lượng từ khâu sản xuất tới khâu tiêu thụ cuối cùng, phương pháp so sánh; kiến thức về việc tính toán mô phỏng tiêu thụ năng lượng cho hệ thống thiết bị lạnh và ĐHKK trong thời gian hoạt động;(iii) năng lực phân tích, tổng hợp nhận dạng đề xuất giải pháp tiết kiệm năng lượng từ khâu thiết kế (cải tạo), lắp đặt, tới vận hành, bảo trì và sửa chữa nhỏ;(iv) xu hướng và các giải pháp sử dụng năng lượng hiệu quả trong lĩnh vực công nghệ nhiệt độ thấp trên thế giới.

Objectives: This course provides postgraduate students at the Master or the Engineering level equivalent to the knowledge about (i) effective energy management and use, the system of national policies; (ii) general knowledge

to analyze energy losses from production to final consumption; comparative methods; knowledge of calculation and simulation of energy consumption for refrigerating and HVAC systems during the operation; (iii) enhance capacity of analysis, synthesis and identification of proposed energy efficiency solutions from design stage(renovation), installation, commissioning, maintenance, and minor repairs; (iv) trends and solutions for energy efficiency in the field of low-temperature technology in the world.

Nội dung: Quản lý và sử dụng năng lượng tiết kiệm hiệu quả; Biến đổi năng lượng và hiệu suất năng lượng; Các yếu tố ảnh hưởng tới tiêu thụ năng lượng máy và thiết bị lạnh; Các giải pháp tiết kiệm năng lượng cho hệ thống lạnh khi thiết kế lắp đặt; Tiết kiệm năng lượng trong vận hành, bảo trì thiết bị lạnh; Đánh giá các biện pháp tiết kiệm năng lượng cho ĐHKK; Các giải pháp tiết kiệm cho ĐHKK khi thiết kế lắp đặt; Các giải pháp tiết kiệm năng lượng khi vận hành và bảo trì hệ thống ĐHKK; Xu hướng phát triển hệ thống lạnh và ĐHKK theo yêu cầu tiết kiệm năng lượng, thân thiện môi trường.

Content: Managing and efficient energy use; Transformation of energy and energy efficiency; Factors affecting the energy consumption of refrigerating machines and equipment; Energy saving solutions for refrigeration systems when installing and installing; Saving energy in operating and maintaining refrigeration equipment; Assessment of energy saving measures for HVAC systems; Economical solutions for HVAC; Energy saving solutions when operating and maintaining air conditioner system; Development trend of refrigeration system and air conditioner according to energy saving and environment-friendly requirements.

LV6001 Luận văn Thạc sĩ (Master Thesis)

- Khối lượng (*Credits*): 15(0-0-30-30)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): HE4490, HE6001, HE6002
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Sau khi kết thúc học phần sinh viên có khả năng:

- Nghiên cứu và phát triển quy trình thiết kế và vận hành các hệ thống và thiết bị nhiệt – lạnh;
- Có khả năng phát hiện, đề xuất hệ thống giải pháp kỹ thuật và chủ trì nghiên cứu, thiết kế, chế tạo các sản phẩm mới thuộc lĩnh vực nhiệt – lạnh.

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- Research and developing the process of designing and operation of machines and equipments in the field of thermal engineering and refrigeration;
- Able to explore, propose a system of technical solutions and to chair in studying, designing and manufacturing of new products in the field of of thermal engineering and refrigeration.

Nội dung: Vận dụng các kiến thức thu được từ các học phần đã học để nghiên cứu, giải quyết các nhiệm vụ cụ thể của đề án dưới sự hướng dẫn của cán bộ hướng dẫn; Viết thuyết minh luận văn và hoàn thành các nhiệm vụ liên quan đến đề tài và bảo vệ đề án tốt nghiệp.

Content: Students apply the knowledge gained from the courses to study and solve specific tasks of the graduation project under the guidance of instructors; Write thesis and complete the relevant tasks related to the project and present of graduation projects for thesis defense.

5. Quá trình cập nhật chương trình đào tạo (Program change log)

LẦN CẬP NHẬT: 01	
Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:	
Ký ngày:	
Phòng Đào tạo nhận ngày:	
Áp dụng từ khóa:	
Áp dụng từ kỳ:	
Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):	

LÀN CẬP NHẬT: 02	
Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:	
Ký ngày:	
Phòng Đào tạo nhận ngày:	
Áp dụng từ khóa:	
Áp dụng từ kỳ:	
Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):	

LÀN CẬP NHẬT: 03	
Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:	
Ký ngày:	
Phòng Đào tạo nhận ngày:	
Áp dụng từ khóa:	
Áp dụng từ kỳ:	
Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):	

LÀN CẬP NHẬT: 04	
Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:	
Ký ngày:	
Phòng Đào tạo nhận ngày:	
Áp dụng từ khóa:	
Áp dụng từ kỳ:	
Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):	

LÀN CẬP NHẬT: 05	
Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:	
Ký ngày:	
Phòng Đào tạo nhận ngày:	
Áp dụng từ khóa:	
Áp dụng từ kỳ:	
Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):	

LÀN CẬP NHẬT: 06	
Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:	
Ký ngày:	
Phòng Đào tạo nhận ngày:	
Áp dụng từ khóa:	
Áp dụng từ kỳ:	
Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):	

LÀN CẬP NHẬT: 07	
Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:	
Ký ngày:	
Phòng Đào tạo nhận ngày:	
Áp dụng từ khóa:	
Áp dụng từ kỳ:	
Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):	

LÀN CẬP NHẬT: 08	
Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:	
Ký ngày:	
Phòng Đào tạo nhận ngày:	
Áp dụng từ khóa:	
Áp dụng từ kỳ:	
Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):	

LÀN CẬP NHẬT: 09	
Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:	
Ký ngày:	
Phòng Đào tạo nhận ngày:	
Áp dụng từ khóa:	
Áp dụng từ kỳ:	
Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):	

LÀN CẬP NHẬT: 10	
Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:	
Ký ngày:	
Phòng Đào tạo nhận ngày:	
Áp dụng từ khóa:	
Áp dụng từ kỳ:	
Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):	