

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

<b>Tên chương trình:</b>	Kỹ thuật Điều khiển Tự động hóa
<i>Name of program:</i>	<i>Control Engineering and Automation</i>
<b>Trình độ đào tạo:</b>	Cử nhân – Thạc sĩ
<i>Education level:</i>	<i>Bachelor – Master</i>
<b>Ngành đào tạo:</b>	Kỹ thuật điều khiển – Tự động hóa
<i>Major:</i>	<i>Electrical Engineering</i>
<b>Mã ngành:</b>	7520114
<i>Program code:</i>	<i>7520114</i>
<b>Thời gian đào tạo:</b>	5,5 năm
<i>Duration:</i>	<i>5,5 years</i>
<b>Bằng tốt nghiệp:</b>	Cử nhân Kỹ thuật điện và Thạc sĩ khoa học Kỹ thuật điều khiển Tự động hóa
<i>Degree</i>	<i>Bachelor in Electrical Engineering, Master of Science in Control Engineering and Automation</i>
<b>Khối lượng kiến thức toàn khóa:</b>	180 tín chỉ
<i>Credits in total:</i>	<i>180 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 điều khiển - Tự động hóa:

*On successful completion of the programme, students will have:*

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

Sinh viên tốt nghiệp chương trình thạc sĩ có:

*On successful completion of the Master program, students will:*

## 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)

Sinh viên tốt nghiệp Cử nhân ngành Kỹ thuật điều khiển Tự động hóa có các kiến thức, kỹ năng và năng lực như sau:

*On successful completion of the programme, students will be able to:*

#### 2.1.1 Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau thuộc lĩnh vực rộng của ngành kỹ thuật điện

*(Comprehensive knowledge of core and advanced engineering in electrical engineering system):*

##### 2.1.1.1 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán, vật lý, tin học để mô tả, tính toán và mô phỏng các hệ thống, quá trình và sản phẩm kỹ thuật có liên quan đến những ứng dụng của ngành kỹ thuật.

*The ability to apply the basic knowledge of mathematics, physics, and computing in the calculation and simulation of engineering systems.*

##### 2.1.1.2 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở kỹ thuật điện, kỹ thuật điều khiển, đo lường, tự động hóa để hiểu các vấn đề, các sản phẩm, thiết bị kỹ thuật có liên quan đến những ứng dụng của ngành Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa.

*The ability to apply basic knowledge of electrical engineering, control engineering and automation to understand the principles of products and systems in the electrical power engineering.*

##### 2.1.1.3 Khả năng áp dụng kiến thức của lĩnh vực rộng của ngành Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa, kết hợp với khả năng sử dụng các phương pháp, công cụ tính toán hiện đại để tham gia thiết kế các giải pháp, dây chuyền sản xuất và sản phẩm kỹ thuật trong lĩnh vực Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa.

*The ability to apply the core and advanced knowledge in electrical equipment and power systems, combined with the ability to exploit the use of software tools to participate in the design, implementation of electrical equipment and power systems.*

#### 2.1.2 Có kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp (personal and professional skills & attributes):

##### 2.1.2.1 Khả năng nhận dạng, lập luận phân tích và giải quyết vấn đề kỹ thuật.

*Engineering problem identification, analytical reasoning and problem solving.*

##### 2.1.2.2 Tư duy hệ thống và tư duy phê bình

*System thinking and critical thinking*

##### 2.1.2.3 Tư duy chủ động, linh hoạt, sáng tạo, tìm tòi và kỹ năng quản lý thời gian. Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.

*Creative and critical thinking, time management skills, understanding of contemporary issues and life-long learning*

- 2.1.2.4 Hiểu biết về đạo đức nghề nghiệp, sở hữu trí tuệ  
*Professional ethics, integrity and responsibility, understanding of intellectual property.*
- 2.1.3 Có kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế (*interpersonal skills*):
- 2.1.3.1 Kỹ năng làm việc theo nhóm, trong môi trường làm việc đa ngành  
*Ability to operate in inter-disciplinary teams.*
- 2.1.3.2 Kỹ năng giao tiếp hiệu quả bằng văn bản, thuyết trình và thảo luận, sử dụng phương tiện điện tử, truyền thông  
*Ability to communicate effectively, using text, electronic/multimedia platform, oral presentation and interpersonal communication skills*
- 2.1.3.3 Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC theo quy định của trường Đại học Bách khoa Hà Nội  
*Effective use of English at work, TOEIC score of 500 and above.*
- 2.1.4 Năng lực tham gia thiết kế, xây dựng/phát triển hệ thống/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường thực tế (*Conceiving, designing, implementing and operating electrical power engineering systems in the enterprise and societal 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. Hiểu biết các quy định pháp lý trong lĩnh vực Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa.  
*Understanding the impact of engineering solutions on the society, the economy and the environment in the global perspective. Understanding the society regulations in the electrical power engineering field.*
- 2.1.4.2 Năng lực nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp kỹ thuật, tham gia xây dựng dự án (C)  
*Ability of engineering problem identification, conceiving engineering solutions and participating in the project development*
- 2.1.4.3 Năng lực tham gia thực thi, chế tạo và triển khai hệ thống, sản phẩm và các giải pháp kỹ thuật có liên quan đến Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa (I)  
*Ability to participate in the implementation, manufacturing process of systems and products in electrical power engineering.*
- 2.1.4.4 Năng lực vận hành, sử dụng và khai thác hệ thống, quá trình, sản phẩm có liên quan đến các ngành Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa (O)
- 2.1.5 *Ability to participate in the operation of systems and products in electrical power engineering.*
- 2.2 Chuẩn đầu ra của chương trình thạc sỹ khoa học (Master program's learning outcomes)**

Sinh viên tốt nghiệp Thạc sỹ khoa học ngành Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa có các kiến thức, kỹ năng và năng lực như sau:

*On successful completion of the programme, students will be able to:*

- 2.2.1 Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau thuộc lĩnh vực rộng của ngành kỹ thuật điện, chú trọng khả năng áp dụng kiến thức để tham gia thiết kế, đánh giá các giải pháp, hệ thống/quá trình/sản phẩm Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa (*Comprehensive knowledge of core and advanced engineering in electrical engineering system*):
- 2.2.1.1 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán, vật lý, tin học để mô tả, tính toán và mô phỏng các hệ thống, quá trình và sản phẩm kỹ thuật có liên quan đến những ứng dụng của ngành kỹ thuật.  
*The ability to apply basic knowledge of electrical engineering, control engineering and automation to understand and analyze the principles of products and systems in the electrical power engineering.*
- 2.2.1.2 Khả năng áp dụng kiến thức của lĩnh vực rộng của ngành Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa, kết hợp với khả năng sử dụng các phương pháp, công cụ tính toán hiện đại để tham gia thiết kế và đánh giá các giải pháp, dây chuyền sản xuất và sản phẩm kỹ thuật trong lĩnh vực Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa.  
*The ability to apply the core and advanced knowledge in electrical equipment and power systems, combined with the ability to exploit the use of software tools to participate in the design, implementation, and evaluation of electrical equipment and power systems.*
- 2.2.2 Có kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp (*personal and professional skills & attributes*):
- 2.2.2.1 Khả năng nhận dạng, lập luận phân tích và giải quyết vấn đề kỹ thuật.  
*Engineering problem identification, analytical reasoning and problem solving.*
- 2.2.2.2 Khả năng thiết kế và thực hiện các thí nghiệm, nghiên cứu, và khả năng phân tích kết quả  
*Formulation of hypothesis, perform experimental experiments and analysis of results*
- 2.2.2.3 Tư duy hệ thống và tư duy phê bình  
*System thinking and critical thinking*
- 2.2.2.4 Tư duy chủ động, linh hoạt, sáng tạo, tìm tòi và kỹ năng quản lý thời gian. Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.  
*Creative and critical thinking, time management skills, understanding of contemporary issues and life-long learning*
- 2.2.2.5 Hiểu biết về đạo đức nghề nghiệp, sở hữu trí tuệ  
*Professional ethics, integrity and responsibility, understanding of intellectual property.*
- 2.2.3 Có kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế (*interpersonal skills*):
- 2.2.3.1 Kỹ năng làm việc theo nhóm, trong môi trường làm việc đa ngành  
*Ability to operate in inter-disciplinary teams.*
- 2.2.3.2 Kỹ năng giao tiếp hiệu quả bằng văn bản, thuyết trình và thảo luận, sử dụng phương tiện điện tử, truyền thông

*Ability to communicate effectively, using text, electronic/multimedia platform, oral presentation and interpersonal communication skills*

- 2.2.3.3 Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC theo quy định của trường Đại học Bách khoa Hà Nội

*Effective use of English at work, TOEIC score of 550 and above.*

- 2.2.4 Năng lực tham gia thiết kế, xây dựng/phát triển hệ thống/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường thực tế (*Conceiving, designing, implementing and operating electrical power engineering systems in the enterprise and societal context*)

- 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. Hiểu biết các quy định pháp lý trong lĩnh vực Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa.

*Understanding the impact of engineering solutions on the society, the economy and the environment in the global perspective. Understanding the society regulations in the electrical power engineering field.*

- 2.2.4.2 Năng lực nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp kỹ thuật, tham gia xây dựng dự án (C)

*Ability of engineering problem identification, conceiving engineering solutions and leading engineering projects*

- 2.2.4.3 Năng lực tham gia thiết kế hệ thống, quá trình, sản phẩm và đưa ra các giải pháp kỹ thuật có liên quan đến Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa (D)

*Ability to participate in the design of systems, process and engineering solutions in the power engineering*

- 2.2.4.4 Năng lực tham gia thực thi, chế tạo và triển khai hệ thống, sản phẩm và các giải pháp kỹ thuật có liên quan đến Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa (I)

*Ability to participate in the implementation, manufacturing process of systems and products in electrical power engineering*

- 2.2.4.5 Năng lực vận hành, sử dụng và khai thác hệ thống, quá trình, sản phẩm có liên quan đến các ngành Kỹ thuật điều khiển - Tự động hóa (O)

*Ability to participate in the operation of systems and products in electrical power engineering.*

### 3 Nội dung chương trình (Program Content)

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

<b>BẬC CỬ NHÂN</b>		
<b>Khối kiến thức</b> <i>(Professional component)</i>	<b>Tín chỉ</b> <i>(Credit)</i>	<b>Ghi chú</b> <i>(Note)</i>
<b>Giáo dục đại cương</b> <i>(General Education)</i>	<b>51</b>	
Toán và khoa học cơ bản <i>(Mathematics and basic sciences)</i>	32	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 <i>(Physical Education/ Military Education)</i> <i>Military Education is for Vietnamese student only.</i>	-	
Tiếng Anh <i>(English)</i>	6	Gồm 2 học phần Tiếng Anh cơ bản <i>(02 basic English courses)</i>
<b>Giáo dục chuyên nghiệp</b> <i>(Professional Education)</i>	<b>81</b>	
Cơ sở và cốt lõi ngành <i>(Basic and Core of Engineering)</i>	47	Bao gồm từ 1÷3 đồ án thiết kế, chế tạo/triển khai. <i>(consist of at least 1÷3 projects)</i>
Kiến thức bổ trợ <i>(Soft skills)</i>	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). <i>Include of 02 compulsory modules:</i> - <i>Social/Start-up/other skill (6 credits);</i> - <i>Technical Writing and Presentation (3 credits).</i>
Tự chọn theo môđun <i>(Elective Module)</i>	17	Khối kiến thức Tự chọn theo môđun tạo điều kiện cho sinh viên học tiếp cận theo một lĩnh vực ứng dụng. <i>Elective module provides specialized knowledge oriented towards different concentrations.</i>
Đồ án nghiên cứu <i>(Bachelor research-based thesis)</i>	8	Đồ án nghiên cứu là một báo cáo khoa học liên quan đến một hướng (hoặc đề tài) nghiên cứu <b>do người học đề xuất</b> dưới sự hướng dẫn của giảng viên. <i>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.</i>
<b>Tổng cộng chương trình cử nhân (Total)</b>	<b>132 tín chỉ (132 credits)</b>	
<b>BẬC THẠC SĨ</b>		

<b>Khối kiến thức</b> <i>(Professional component)</i>	<b>Tín chỉ</b> <i>(Credit)</i>	<b>Ghi chú</b> <i>(Note)</i>
<b>Kiến thức chung</b> <i>(General Education)</i> Triết học <i>(Philosophy)</i> Tiếng Anh <i>(English)</i>	3	Môn Triết học đối với khối ngành kinh tế 4 TC Tiếng Anh tự học. Sinh viên đạt chuẩn đầu ra B1.
<b>Kiến thức ngành rộng</b> <i>(Major knowledge)</i>	12	Sinh viên theo học CTĐT tích hợp sẽ được công nhận 12 tín chỉ. Sinh viên không theo học CTĐT tích hợp sẽ được công nhận tối đa 6 tín chỉ và cần thực hiện đề án nghiên cứu đề xuất với thời lượng 6 tín chỉ.
<b>Kiến thức ngành nâng cao</b> <i>(Advanced specialized knowledge)</i>	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.
<b>Mô đun định hướng nghiên cứu</b> <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.
<b>Luận văn thạc sĩ KH</b> <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
<b>Tổng cộng chương trình thạc sĩ khoa học (Total)</b>	<b>48 tín chỉ (48 credits) và 12 tín chỉ được công nhận (12 transfer credits from Bachelor program)</b>	
<b>Tổng cộng chương trình tích hợp cử nhân-thạc sĩ khoa học (Total)</b>	<b>180 tín chỉ (180 credits)</b>	













## 4 Mô tả tóm tắt học phần

### 4.1 Các học phần bậc cử nhân

#### **EM1170 Pháp luật đại cương**

- Khối lượng (Load hours): 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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.

*Objectives: 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.*

#### **SSH1050 Tư tưởng HCM**

- Khối lượng (Load hours): 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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.*

### **SSH1110 Những NLCB của CNML I**

- Khối lượng (Load hours): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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 NLCB của CNML II**

- Khối lượng (Load hours): 3(2-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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.*

### **SSH1130 Đường lối CM của ĐCSVN**

- Khối lượng (Load hours): 3(2-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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, guideline to develop culture and solve social problems, diplomacy in foreign policy.*

## **ED3220 Kỹ năng mềm**

- Khối lượng (Load hours): 2(1-2-0-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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 lí; 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.

*Content: 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.*

### **ED3280 Tâm lý học ứng dụng**

- Khối lượng (Load hours): 2(1-2-0-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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 is the course objectives.*

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 lý, 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 lý xã hội thường gặp trong nhóm học tập và tập thể sinh viên; Một số qui luật tâm lý 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.

*Content: This course provides basic description*

### **EE2023 Technical Writing and Presentation**

- Khối lượng (Load hours): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):

- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên kỹ năng phân tích, thuyết trình, cả ở dạng viết và trình bày. Trang bị kỹ năng làm việc nhóm dưới dạng giao tiếp trực tiếp hoặc làm việc trực tuyến.

*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.*

Nội dung: -Xác định phạm vi và nội dung của báo cáo

- Mục tiêu của báo cáo, mục đích truyền tải thông điệp đến các đối tượng khác nhau
- Xác định vai trò/trách nhiệm và mối quan hệ của các thành viên trong dự án
- Nghiên cứu, phân tích, xây dựng các bản viết và thuyết trình hiệu quả
- Rèn luyện văn phong kỹ thuật rõ ràng/súc tích
- Viết nội dung báo cáo, trao đổi thông tin về các chỉ tiêu kỹ thuật của sản phẩm, dự án
- Trao đổi thông tin về kết quả nghiên cứu
- Trình bày các khái niệm và ý tưởng dự án cho các bên liên quan

*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.

### **EM1010 Quản trị học đại cương**

- Khối lượng (Load hours): 2(2-1-0-4)

- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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.

*Content: 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**

- Khối lượng (Load hours): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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.

*Objectives: 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.*

### **ET3262 Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật**

- Khối lượng (Load hours): 2(1-2-0-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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: 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.*

### **IT1110 Tin học đại cương**

- Khối lượng (Load hours): 4(3-1-1-8)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Học phần không chỉ 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, các phần mềm tin học văn phòng cơ bản, mà còn trang bị cho sinh viên khả năng mô tả thuật toán bằng các phương pháp khác nhau, nắm bắt được nguyên lý và các cấu trúc lập trình của ngôn ngữ lập trình bậc cao và có 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, 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...*

### **MI1111 Giải tích I**

- Khối lượng (Load hours): 4(3-2-0-8)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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: Provide students with basic knowledge about single variable and multiple variables functions. On that basis, students can continue to study the following sections of Mathematics as well as other technical subjects, contributing to the foundation of Basic Mathematics for engineers of technology 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.

*Content: This course provides basic description*

### **MI1121 Giải tích II**

- Khối lượng (Load hours): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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: Provide students with basic knowledge of dependent integral, Integrating multiples of two and three multiples, Integrating line and face, Application of differential equation to Geometry and Field theory. On that basis, students can continue to study the following sections of Mathematics as well as other technical subjects, contributing to the foundation of Basic Mathematics for engineers of technology and economics.*

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.

*Content: This course provides basic description*

### **MI1131 Giải tích III**

- Khối lượng (Load hours): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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.

*Objectives: Provide students with basic knowledge of String number, Function string, Exponential string, Fourier chain, along with the basic knowledge of First-order differential equations, Second-order differential equations and the basic part about System of first-order differential equations. On that basis, students can continue to study the following sections of Mathematics as well as other technical subjects, contributing to the foundation of Basic Mathematics for engineers of technology and economics.*

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.

*Content: Series; Fourier series; first-order differential equation, linear differential equation; system of differential equation; Laplace Transform; Some models for engineering problems.*

### **MI1141 Đại số**

- Khối lượng (Load hours): 4(3-2-0-8)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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.

*Objectives: Provide students with basic knowledge of Theory of matrices, Determinant, and System of linear equations, minimal knowledge of Logic, Collection, Logical mapping, Complex number fields, and simple ideas about second-order surface, second-order line. On that basis, students can continue to study the following sections of Mathematics as well as other technical subjects, contributing to the foundation of Basic Mathematics for engineers of technology and economics.*



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.

*Content: Theory of set, mapping, group, field, complex sets. Basic problem in linear algebra: matrix, determinant, linear system, vector space, linear mapping, eigenvector, eigenvalues, quadratic and Euclidean space, first and second order surface.*

### **MI2020 Xác suất thống kê**

- Khối lượng (Load hours): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức về xác suất là các khái niệm và quy tắc suy diễn xác suất cũng như về biến ngẫu nhiên và các phân phối xác suất thông dụng (một và hai chiều); các khái niệm cơ bản của thống kê toán học nhằm giúp sinh viên biết cách xử lý các bài toán thống kê trong các mô hình ước lượng, kiểm định giả thiết và hồi quy tuyến tính. Trên cơ sở đó sinh viên có được một phương pháp tiếp cận với mô hình thực tế và có kiến thức cần thiết để đưa ra lời giải đúng cho các bài toán đó.

*Objectives: Provide students with the knowledge of probability such as concepts and rules of deductive probability as well as random variables and joint probability distributions (one and two dimensions); The basic concepts of mathematical statistics in order to help students handle statistical problems in estimating models, verification of linearity and linear regression. On that basis, students can approach actual models to gather needed knowledge for solving those problems.*

Nội dung: Sự kiện ngẫu nhiên và phép tính xác suất, đại lượng ngẫu nhiên, phân phối xác suất, véc tơ ngẫu nhiên, lý thuyết ước lượng thống kê, lý thuyết quyết định thống kê.

*Content: Random event and probability calculation, random quantities, probability distribution, random vector, statistical estimation theory, statistical decision theory.*

### **MI2110 Phương pháp tính và MATLAB**

- Khối lượng (Load hours): 3(2-0-2-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về Phương pháp tính và ngôn ngữ lập trình tính toán MATLAB.

*Objectives: Basic knowledge in the numerical computation methods, the MATLAB language of programming.*

Nội dung: Phần I (Phương pháp tính): Sai số, giải gần đúng phương trình đại số, hệ phương trình đại số tuyến tính, tìm trị riêng và vector riêng, nội suy, phương pháp bình phương tối thiểu tìm hàm thực nghiệm, tính gần đúng đạo hàm & tích phân, giải gần đúng phương trình vi phân thường. Phần II (MATLAB): Giới thiệu MATLAB, các phép toán số học và đại số, hàm và biến, các phép toán về mảng và ma trận, ứng dụng vẽ đồ thị 2D và 3D, công cụ toán học hình thức, các cấu trúc điều khiển và điều kiện, các thủ tục hàm, ứng dụng vào giải các bài toán tương ứng trong phần Phương pháp tính.

*Content: Error and tolerance, system of linear equation and approximate solutions, eigenvalues and eigenvectors, interpolation techniques, the least squared method, approximation of derivatives and integral, approximate solution of the ordinary differential equations.*

### **PH1110 Vật lý đại cương I**

- Khối lượng (Load hours): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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**

- Khối lượng (Load hours): 3(2-1-1-6)

- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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**

- Khối lượng (Load hours): 2(2-0-1-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

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.*

### **EE1024 Nhập môn ngành Điện**

- Khối lượng (Load hours): 2(1-1-1-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Giúp sinh viên mới bước vào ngành Kỹ thuật Điện, Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa nhận thức sâu hơn về đặc điểm của ngành nghề và yêu cầu kiến thức, kỹ năng cho công việc của người kỹ sư, đồng thời giúp sinh viên có được sự say mê cùng sự tự tin trong học tập và trong con đường nghề nghiệp; Tạo điều kiện cho sinh viên bước đầu học phương pháp giải quyết bài toán thực tiễn của ngành học, rèn luyện kỹ năng thực hành tay nghề tối thiểu, kỹ năng làm việc nhóm, lập báo cáo và thuyết trình.

*Objectives: Help new students get acquainted with Electrical Engineering, Automation and Control Engineering to further understand the industrial characteristics, knowledge and skills requirements for the engineer. At the same time helping students gain the passion and confidence in learning and career path; Facilitate students to take the first step in solving practical problems, practice at least minimum required skills as well as teamwork skills, writing reports and presentations skills.*

Nội dung: Giờ lên lớp giảng dạy hoặc thảo luận theo chuyên đề: giới thiệu ngành nghề, giới thiệu chương trình đào tạo, kỹ năng viết báo cáo, trình bày, làm việc nhóm, giới thiệu các dự án công nghiệp. Chia nhóm 3 sinh viên dưới sự hướng dẫn của giảng viên để thực hiện đề tài chế tạo, lắp đặt một thiết bị tự động đơn giản ở nhà và tại các xưởng thực hành (theo kế hoạch đăng ký của từng nhóm). Yêu cầu nhóm sinh viên viết báo cáo và bảo vệ trước Hội đồng.

*Content: Teaching class or discussing subject: career introduction, introduction of training programs, skills in writing reports, presentations, teamwork, introduction to industrial projects. Divide students into groups of 3 to implement a simple automatic device at home or practical workshops under the guidance of instructors (according to the registration plan of each group). Require students to write a report and present it before the class.*

### **EE2000 Tín hiệu và hệ thống**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): MI1111 Giải tích III; MI1141 Đại số
- Học phần song hành (Co-requisite courses): EE2021 Lý thuyết mạch điện I

Mục tiêu: Sau học phần này, sinh viên nắm được các công cụ toán học và cách sử dụng các công cụ này để mô tả đáp ứng của cả các hệ thống liên tục và rời rạc. Học phần này cũng phát triển cho sinh viên khả năng áp dụng các khái niệm về hệ thống cũng như áp dụng các phép biến đổi trong việc thiết lập và giải quyết các bài toán kỹ thuật. Ngoài ra, học phần cũng xây

dụng cho sinh viên kỹ năng lập trình và một số kỹ năng mềm như kỹ năng trình bày, làm việc nhóm, tiếng anh chuyên ngành.

*Objectives: Upon completing the course, students will be able to understand mathematical techniques and their use in modeling the behavior of both continuous-time and discrete-time systems. It also develops the student's ability to apply system concepts and transform techniques in formulating and solving engineering problems. Besides, the course builds up the students' skills such as programming, presentation, team work and technical English skills.*

Nội dung: Trang bị cho sinh viên các kiến thức về mô tả, phân tích và xử lý tín hiệu liên tục, mô tả và phân tích các hệ thống liên tục tuyến tính bất biến sử dụng các công cụ toán học: tích chập, chuỗi Fourier, phép biến đổi Fourier, phép biến đổi Laplace; ngoài ra trang bị một số các kiến thức cơ bản về tín hiệu và hệ thống rời rạc sử dụng tích chập rời rạc, phép biến đổi Z. Các kiến thức này sẽ tạo cơ sở cho những học phần khác trong chương trình đào tạo ngành kỹ thuật Điều khiển và Tự động hoá.

*Content: The course provides basic knowledge of continuous-time (CT) signal and system modeling, analysis of CT linear-time invariant systems and CT signal processing: convolution integral, CT Fourier series, CT Fourier transform, Laplace transform. Basic concepts and techniques associated with discrete-time signals and systems are also covered in this course including convolution sum and Z transform. The knowledge gained in this course will be a foundation for other courses in Control Engineering and Automation curriculum.*

### **EE2021 Lý thuyết mạch điện I**

- Khối lượng (Load hours): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): MI1111, MI1121, MI1041, PH1020
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Sau khi hoàn thành môn học này, sinh viên biết phân tích mạch điện tuyến tính ở chế độ xác lập, dưới kích thích của nguồn một chiều, nguồn xoay chiều điều hòa, hoặc nguồn chu kỳ không sin.

*Objectives: After completing this course, students can analyse linear electric circuits in steady state, under the excitation of DC, AC or non-sine periodic sources.*

Nội dung: Môn học này gồm 8 chương: Chương 1 - Mô hình mạch điện; Chương 2 - Mạch điện tuyến tính ở chế độ xác lập điều hòa; Chương 3 - Các phương pháp phân tích mạch điện tuyến tính ở chế độ xác lập điều hòa; Chương 4 - Quan hệ tuyến tính và các hàm truyền đạt; Chương 5 - Mạng một cửa; Chương 6 - Mạng hai cửa; Chương 7 - Mạch có kích thích chu kỳ không điều hòa; Chương 8 - Mạch điện 3 pha

*Content: This course consists of 8 chapters: chapter 1 - model of electric circuits; chapter 2 - linear circuits in sinusoidal steady state; chapter 3 - methods for analysing linear electric circuits in sinusoidal steady state; chapter 4 - linear relationship and transfer functions; chapter 5 - One port networks; chapter 6 - Two-ports networks; chapter 7 - circuits with non-sine periodic excitations; chapter 8 - three-phases circuits*

## **EE2022 Lý thuyết mạch điện II**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): EE2021
- Học phần học trước (Preceding course): MI1111, MI1121, MI1131, MI1041, PH1020
- Học phần song hành (Co-requisite courses): không

Mục tiêu: Sau khi hoàn thành môn học này, sinh viên biết phân tích mạch điện tuyến tính ở chế độ quá độ, biết phân tích mạch điện phi tuyến ở các chế độ xác lập và quá độ, và tính được phân bố dòng, áp trên đường dây dài.

*Objectives: After completing this course, students can analyse linear electric circuits in transient state; non-linear electric circuits in steady and transient states; and can calculate the distribution of current and voltage on a transmission line*

Nội dung: Môn học gồm 7 chương: chương 1 - khái niệm quá trình quá độ trong mạch điện; chương 2 - phương pháp phân tích mạch điện tuyến tính ở chế độ quá độ; chương 3 - khái niệm về mạch điện phi tuyến; chương 4 - phân tích mạch điện phi tuyến ở chế độ dừng; chương 5 - phân tích mạch điện phi tuyến ở chế độ dao động xác lập; chương 6 - phân tích mạch điện phi tuyến ở chế độ quá độ; chương 7 - đường dây dài

*Content: This course consists of 7 chapters: chapter 1 - concept of transient state in electric circuits; chapter 2 - methods for analysing linear circuits in transient state; chapter 3 - concept of non-linear electric circuits; chapter 4 - methods for analysing non-linear circuits in constant steady state; chapter 5 - methods for analysing non-linear circuits in oscillating steady state; chapter 6 - methods for analysing non-linear circuits in transient state; chapter 7 - transmission lines*

## **EE2031 Trường điện từ**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): MI1111, MI1121, MI1131, MI1041, PH1020
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Sau khi hoàn thành môn học này, sinh viên nắm được khái niệm về điện trường tĩnh, từ trường tĩnh, điện từ trường biến thiên theo thời gian; biết một số phương pháp giải các bài toán điện từ trường

*Objectives: After completing this course, students have knowledge on the concept of electrostatics, magnetostatics, time-varying electromagnetic fields, and know how to use some basic methods to solve problems of electromagnetics*

Nội dung: Môn học này gồm 5 chương: chương 1 - khái niệm về lý thuyết trường điện từ; chương 2 - điện trường tĩnh; chương 3 - dòng điện một chiều; chương 4 - từ trường tĩnh; chương 5 - trường điện từ biến thiên theo thời gian

*Content: This course consists of 5 chapters: chapter 1 - concept of electromagnetic field theory; chapter 2 - electrostatics; chapter 3 - steady electric currents; chapter 4 - magnetostatics; chapter 5 - time-varying electromagnetics*

### **EE2110 Điện tử tương tự**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Không
- Học phần học trước (Preceding course): Toán, Vật lý
- Học phần song hành (Co-requisite courses): Không

Mục tiêu: Hiểu nguyên lý hoạt động của các linh kiện điện tử cơ bản (diode, transistor, op-amp); Nhận diện và phân tích được vai trò của các linh kiện điện tử cơ bản trong các mạch điện tử; Thiết kế được các mạch điện tử cơ bản.

*Objectives: This is the course objectives.*

Nội dung: Môn học cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về lĩnh vực điện tử tương tự, bao gồm: nguyên lý hoạt động và đặc tính của diode, transistor, op-amp; nguyên lý của các mạch chỉnh lưu, khuếch đại, các mạch tạo tín hiệu, mạch lọc tích cực, mạch nguồn ổn áp một chiều, mạch so sánh. Bên cạnh đó sinh viên cũng được giới thiệu một số phần mềm mô phỏng mạch điện tử phục vụ cho bài toán thiết kế nguyên lý mạch điện tử.

Học phần cũng cung cấp kiến thức cho sinh viên tiếp cận các môn học liên quan về điện tử công suất, kỹ thuật vi xử lý, thiết bị đo lường.

*Content: This course provides basic description*

### **EE2130 Thiết kế hệ thống số**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Không
- Học phần học trước (Preceding course): Không
- Học phần song hành (Co-requisite courses): Không

Mục tiêu: Hiểu về biểu diễn giá trị logic trong các mạch điện tử số, biết các công nghệ chế tạo các vi mạch số; Nhận diện và phân tích được hoạt động cơ bản của hệ thống số; Thiết kế được các hệ thống số cơ bản;

*Objectives: This is the course objectives.*

Nội dung: Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về biểu diễn và xử lý thông tin số trong các thiết bị điện tử. Các chủ đề được đề cập đến trong môn học gồm: biểu diễn thông tin trong hệ thống số, các họ mạch logic cơ bản, mạch logic tổ hợp, mạch logic dãy, bộ nhớ bán dẫn, các bộ chuyển đổi ADC và DAC, mạch logic khả trình.

Môn học cũng tạo cơ sở cho sinh viên tiếp thu tốt các học phần liên quan về kỹ thuật vi xử lý, hệ thống nhúng, lập trình PLC, truyền thông công nghiệp của các ngành Kỹ thuật Điện, Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa.

*Content: This course provides basic description*

### **EE3110 Kỹ thuật Đo lường**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): EE2021
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản của kỹ thuật đo (sai số, khoảng đo của kỹ thuật Đo lường, gia công kết quả đo, nguyên lý hoạt động của thiết bị, các phần tử cấu thành). Giúp sinh viên hiểu cách sử dụng các thiết bị đo lường trong hệ thống sản xuất cũng như các thiết bị làm việc độc lập trong các phòng thí nghiệm. Học phần còn cung cấp cho sinh viên kiến thức để tiếp cận các học phần như điều khiển quá trình, đo và điều khiển công nghiệp

*Objectives: To provide students with basic knowledge of measurement techniques (error, the measurement range of measurement technology, processing measurement results, operation principles of equipment, constituent elements). Help students understand how to use measuring devices in production systems as well as independent working devices in laboratories. The module also provides students with the knowledge to access other modules such as process control, measurement and industrial control.*

Nội dung: Môn học cung cấp cho sinh viên Phần 1: Cơ sở lý thuyết của KT đo lường: các khái niệm cơ bản trong kỹ thuật đo như sai số, phép đo, thiết bị đo và gia công số kết quả đo (tính toán độ không đảm bảo đo, các bước thiết hành đánh giá một thiết bị đo).

Phần 2: Phương pháp và đo các đại lượng điện thông dụng: dòng điện, điện áp, điện tích, điện trở, điện cảm, điện dung, tần số, góc lệch pha, công suất và năng lượng điện.

Phần 3: Các phương pháp và thiết bị đo các đại lượng không điện. Khái niệm cảm biến và cấu thành các thiết bị đo các đại lượng không điện thường gặp trong công nghiệp: đo nhiệt độ, đo lực, áp suất, trọng lượng, lưu lượng, vận tốc động cơ, di chuyển, mức...

*Content: Content of modules divided into three parts: Part 1: The fundamental theory of measurement techniques: the basic concept of measuring accuracy, measurement, measuring device and measurement process (estimate the uncertainty, the operated evaluation a measuring device). Part 2: Methods of measuring the electrical quantity, including the basic stages of measuring device (structural indicator, converter /transducer, comparator, communication), the universal electric quantities: current, voltage, charge current, resistance, inductance, capacitance, frequency, phase angle, power and electric power. Part 3: The methods and equipment for nonelectric quantity. Sensor's concept and devices in industry: measuring temperature, measuring force, pressure, weight, flow, engine speed.*

### **EE3140 Máy điện I**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):



Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về máy điện. Sau khi học xong học phần này sinh viên phải hiểu rõ cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại máy điện, mô hình toán mô tả các quá trình vật lý trong máy điện và các đặc tính chủ yếu của các loại máy điện.

*Objectives: Provide students with basic knowledge of electrical machines. After completing this module, students must understand the structure and working principles of electrical machines, mathematical models of the physical processes in electrical machines and the main characteristics of electrical machines.*

Nội dung: Nghiên cứu về: máy biến áp, máy điện không đồng bộ, máy điện đồng bộ, máy điện một chiều. Nội dung bao gồm cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại máy điện, các mô hình mô tả quá trình biến đổi năng lượng, các phương pháp xác định các thông số và đặc tính chủ yếu của các loại máy điện.

*Content: Research on: transformers, asynchronous electrical machines, synchronous electrical machines, DC motors. The content includes the structure and working principle of electrical machines, mathematical and simplified models describing the process of energy transformation, methods to determine the main parameters and characteristics of electrical machines.*

### **EE3288 Lý thuyết điều khiển tuyến tính**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): EE2000 Tín hiệu và hệ thống
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Môn học này cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hệ thống điều khiển tuyến tính. Sinh viên có khả năng mô tả và phân tích hệ thống, thiết kế bộ điều khiển và cài đặt các bộ điều khiển trên thiết bị tương tự hoặc số.

*Objectives: This course provides basic knowledge of linear control system. Student has ability to analyze systems, design controllers and install them on analog or digital devices.*

Nội dung: Mô tả hệ thống bằng phương trình vi phân, hàm truyền đạt và mô hình trạng thái; khái niệm về các phần tử cơ bản của hệ thống điều khiển như thiết bị cảm biến và cơ cấu chấp hành; đặc tính tần số biên độ pha; tính ổn định và các tiêu chuẩn ổn định; độ quá điều chỉnh, thời gian quá độ, sai lệch tĩnh; độ dự trữ ổn định; tính điều khiển được và quan sát được; bộ điều khiển PID và các phương pháp thiết kế bộ điều khiển PID kinh điển và hiện đại (phương pháp thực nghiệm của Ziegler Nicholes, phương pháp tối ưu mô đun và tối ưu đối xứng, phương pháp gán thời gian xác lập và độ quá điều chỉnh, phương pháp dựa trên giải thuật di truyền). Các phương pháp thiết kế bộ điều khiển phản hồi trạng thái và bộ quan sát trạng thái Luenberger. Các bộ điều khiển PID dựa trên cơ sở khuếch đại thuật toán, vi điều khiển và PLC.

*Content: Build systems using differential equation, transfer function and state space model, concepts of principle components of control system such as sensor, actuator; frequency domain, stability and stability criteria, overshoot and settling time, steady state error, phase and gain margins, controllability and observability, PID controller and PID tuning methods (classical*

and advanced methods), design methods for state feedback controller and Luenberger observer, PID controllers based on OP amps, microprocessors and PLC.

### **EE3410 Điện tử công suất**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về quá trình biến đổi năng lượng điện dùng các bộ biến đổi bán dẫn công suất cũng như những lĩnh vực ứng dụng tiêu biểu của biến đổi điện năng. Người học sẽ có hiểu biết chắc chắn về những đặc tính của các phần tử bán dẫn công suất lớn, các quá trình biến đổi xoay chiều – một chiều (AC – DC), xoay chiều – xoay chiều (AC – AC), một chiều – một chiều (DC – DC), một chiều – xoay chiều (DC – AC) và các bộ biến tần. Môn học yêu cầu người học biết sử dụng một số phần mềm mô phỏng như MATLAB, PLECS, ... để nghiên cứu các chế độ làm việc của các bộ biến đổi. Sau môn học này người học có khả năng tính toán, thiết kế những bộ biến đổi bán dẫn trong những ứng dụng đơn giản.

*Objectives: Provide students with a basic understanding of the process of converting electrical energy using power semiconductor converters as well as the typical application areas of power transformations. Learners will have a firm understanding of the characteristics of high-power semiconductor elements, AC - DC, AC - AC, DC - DC, DC - AC and frequency converters. The course requires learners to use some simulation software such as MATLAB, PLECS, ... to study the working modes of converters. After this subject, learners are able to calculate and design semiconductor converters in simple applications.*

Nội dung: Đặc tính của những phần tử bán dẫn: đi-ốt, tiristo, GTO, BJT, MOSFET, IGBT. Chính lưu và nghịch lưu phụ thuộc. Các bộ biến đổi xung áp: xoay chiều, một chiều, bộ chuyển đổi nguồn một chiều. Nghịch lưu độc lập: nghịch lưu nguồn dòng, nghịch lưu nguồn áp. Khái niệm về các bộ biến tần: biến tần tần số thấp có khâu trung gian một chiều, biến tần trực tiếp. Biến tần cộng hưởng: biến tần với dòng điện, điện áp ra hình sin, tần số cao cho các quá trình nung nóng cảm ứng. Phương pháp xây dựng hệ thống điều khiển phát xung cho các bộ biến đổi.

*Content: Characteristics of semiconductor elements: diodes, tiristo, GTO, BJT, MOSFET, IGBT. Rectifier and inverter. Voltage transformers: AC, DC, DC converter. Independent inverter: current and voltage source rectifiers. Concepts of frequency inverters: low-frequency inverter has DC intermediary, direct inverter. Current inverter, sinusoidal output, high frequency for induction heating processes. Method of constructing pulse control system for converters.*

### **EE3480 Vi xử lý**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Không
- Học phần học trước (Preceding course): EE2130

- Học phần song hành (Co-requisite courses): Không

Mục tiêu: Hiểu nguyên lý hoạt động cơ bản của hệ vi xử lý; Lập trình được cho vi điều khiển MCS-51; Thiết kế và lập trình được cho ghép nối các thiết bị cơ bản (bàn phím, LED, rơ-le, ADC...) với vi điều khiển;

*Objectives: This is the course objectives.*

Nội dung: Môn học Kỹ thuật Vi xử lý trang bị cho sinh viên kiến thức về nguyên lý, cấu trúc của một hệ điều khiển theo chương trình. Một hệ cài đặt vi xử lý, mà trong hầu hết các thiết bị hiện đại đều có sự tham gia của nó, sẽ được sinh viên tìm hiểu kỹ thông qua một mạch vi điều khiển tiêu biểu MCS-51 của Intel. Ngoài phần kiến thức về cơ chế hoạt động của đơn vị xử lý trung tâm - CPU, học phần còn gồm các chương trình bày về phương pháp lập trình bằng hợp ngữ, các kỹ thuật vào ra cơ sở, các cách ghép nối cơ bản. Như vậy, một hệ vi xử lý có thể thu thập được các thông tin cần thiết, xử lý theo các thuật toán phù hợp rồi điều khiển quá trình theo yêu cầu của bài toán.

*Content: This course provides basic description*

### **EE3491 Kỹ thuật lập trình**

- Khối lượng (Load hours): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Không
- Học phần học trước (Preceding course): Không
- Học phần song hành (Co-requisite courses): Không

Mục tiêu: Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Xây dựng kỹ năng tích hợp nhiều module cơ bản trong phần mềm bằng ngôn ngữ C.
- Xây dựng hệ thống cấu trúc dữ liệu trong điều khiển nhúng
- Các thiết kế mẫu cơ bản trong hệ thống vi điều khiển
- Khái niệm về hệ điều hành thời gian thực và ứng dụng
- Phương pháp xây dựng và gỡ lỗi hệ thống nhúng

*Objectives: The objective of the proposed course would provide:*

- *Build and construct the software on the basic of elementary modules using C/C++ programming languages*
- *Data structure in embedded system*
- *Design patterns in embedded system*
- *Concepts of real time operating system*
- *Debug and Testing of embedded system*

Nội dung: Khóa học cho phép các sinh viên học được các kỹ thuật chính trong thiết kế và triển khai phần mềm trong các hệ thống Tự động hóa, ứng dụng trong các môn học như Vi điều khiển và ứng dụng, thiết kế điện tử công suất, điều khiển logic và PLC, thiết kế hệ thống thu thập dữ liệu, sử dụng ngôn ngữ lập trình C. Sinh viên sẽ học được các kỹ thuật thông thường hay được

sử dụng hệ thống nhúng như thiết kế theo mẫu (design pattern), hệ thống điều khiển phản ứng theo thời gian (time trigger events), hệ thống thiết kế hướng theo đối tượng. Sinh viên khi kết thúc môn học sẽ có khả năng hiểu biết về cấu trúc tổng thể phần mềm nhúng ứng dụng trong vi điều khiển cơ bản dsPIC, STM32, có thể viết ứng dụng cho hệ điều hành Linux trên nền phần cứng như Raspberry PI.

*Content: The aim of this subject is to teach a student some fundamental's Techniques, that can be used in design and development of embedded software. The major deployment platform would be used in Automation field such as in Microcontroller and its application, Design of power electronics controllers, PLC, Data acquisition, using C/C++ programming languages. There will be the introduction of basic system including software design pattern, time trigger events, and object oriented system. The completed course will provide to a student the capability to develop firmware for basic microcontrollers such as dsPICs, STM32s and Linux based Raspberry PI board.*

### **EE3510 Truyền động điện**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): không
- Học phần học trước (Preceding course): EE3410, EE3140
- Học phần song hành (Co-requisite courses): không

Mục tiêu: - Phân tích, lựa chọn và tính toán các hệ thống truyền động điện thông dụng;

- Lựa chọn phương án điều chỉnh cho các hệ truyền động điện nâng cao;
- Tích hợp được các hệ thống truyền động điện thông dụng

*Objectives: - Analyze and select suitable electrical drives for common applications.*

*- Design controllers for advanced electrical drives*

*- Integrate a complete electrical drive system*

Nội dung: Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về quá trình biến đổi điện năng thành cơ năng xảy ra trong mạch lực của hệ thống Bộ biến đổi điện - Động cơ điện. Giúp sinh viên hiểu nguyên lý sinh mô men điện từ, các đặc tính tĩnh và các phương pháp điều chỉnh mô men và tốc độ của động cơ trong các chế độ làm việc khác nhau, tùy thuộc vào yêu cầu của cơ cấu máy.

*Content: Introduce a general information of electro-mechanical energy conversion in Converter-Electrical motor systems. Provide knowledge on generating torque, static characteristics, torque and speed control in different operating modes according to load requirements.*

### **EE3810 Đồ án I**

- Khối lượng (Load hours): 2(0-4-0-8)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):

- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Tạo cho sinh viên có thể tự nghiên cứu và làm việc theo nhóm theo nội dung của ngành Kỹ thuật điện lực / Điều khiển và tự động hóa theo hướng thực hiện đồ án vận dụng các kiến thức về điện tử tương tự, điện tử số, kỹ thuật đo lường và kỹ thuật điều khiển để tự thiết kế xây dựng một sản phẩm cụ thể theo sự hướng dẫn, gợi ý của giáo viên hướng dẫn.

*Objectives: : Create a student can study and work in teams of industry content control and automation towards implementing transportation projects using knowledge of electronic analog, digital electronic, micro process, which technical and engineering control designed to automatically build product-specific guidance, advice of the instructors.*

Nội dung: Yêu cầu phải có sản phẩm mô phỏng/ thực theo yêu cầu của giáo viên hướng dẫn.

*Content: Requires a simulation products / food at the request of instructors.*

### **EE3820 Đồ án II**

- Khối lượng (Load hours): 2(0-4-0-8)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Tạo cho sinh viên có thể tự nghiên cứu và làm việc theo nhóm theo nội dung của ngành Kỹ thuật điện lực / Điều khiển và tự động hóa theo hướng thực hiện đồ án vận dụng các kiến thức về điện tử công suất, kỹ thuật lập trình, máy điện, hệ thống cung cấp điện, lưới điện và truyền động điện để tự thiết kế xây dựng một sản phẩm cụ thể theo sự hướng dẫn, gợi ý của giáo viên hướng dẫn.

*Objectives: Create a student can study and work in teams of industry content control and automation projects towards implementation manipulate the knowledge of power electronics, kxy arts programming, electric power supply system and connected electrical measurement techniques applied and engineering controls designed to automatically build a product-specific guidance, advice of the instructors.*

Nội dung: Yêu cầu phải có sản phẩm mô phỏng/ thực theo yêu cầu của giáo viên hướng dẫn.

*Content: Requires a simulation product at the request of instructors.*

### **EE4331 Điều khiển Điện tử công suất**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): EE3410 Điện tử công suất; EE3288 - Lý thuyết điều khiển tuyến tính
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: - Thiết kế được hệ thống điều khiển bộ biến đổi bán dẫn công suất cho một ứng dụng cụ thể bao gồm: mạch phát xung mở van bán dẫn (Driver), khâu điều chế xung, mô hình hóa và tổng hợp tham số các mạch vòng điều chỉnh...

- Nguyên lý, cách thức triển khai hệ thống điều khiển điện tử công suất cho ứng dụng: bộ nguồn DC hoặc AC, bộ biến đổi nối lưới

*Objectives:* - Ability to design the control system for basic power electronic converters including driver circuit, modulation technique, modelling, and control design.

- Operating principle, control design method for power electronic systems in typical application: AC/DC power supply, line-commutated converters,...

Nội dung: Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về ứng dụng lý thuyết điều khiển trong hệ thống bộ biến đổi điện tử công suất cho các khâu biến đổi năng lượng: AC-DC, DC-DC, DC-AC. Sau học phần này, người học sẽ có kiến thức chắc chắn về hệ thống điều khiển điện tử công suất bao gồm: mạch phát xung mở van bán dẫn (Driver), khâu điều chế xung, mô hình hóa và tổng hợp tham số các mạch vòng điều chỉnh.... Môn học yêu cầu bắt buộc người học biết sử dụng một trong các phần mềm mô phỏng như: MATLAB, PLECS, PSIM,... để nghiên cứu, kiểm chứng cho hệ thống điều khiển của các bộ biến đổi đã được thiết kế.

*Content:* Give students basic knowledge about the application of control theory in the power electronic systems such as: AC-DC, DC-DC, DC-AC converter. Learners will be given the basic knowledge about control system for power electronic converter including driver circuit, modulation technique, modelling, and control design. The course requires the use of simulation software such as MATLAB, PLEC, PSIM ... to verify the control systems of the converters.

### **EE4332 Thiết kế truyền động điện**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): EE3510 - Truyền động điện; EE3410 - Điện tử công suất
- Học phần học trước (Preceding course): EE3288 - Lý thuyết điều khiển tuyến tính
- Học phần song hành (Co-requisite courses): EE4220 - Điều khiển Logic và PLC

Mục tiêu: -Biết phân tích công nghệ và thiết bị công nghệ từ đó xây dựng được nhiệm vụ thiết kế hệ truyền động điện.

-Có kỹ năng thực hiện thiết kế hệ truyền động điện

-Biết kiểm tra đánh giá bản thiết kế truyền động điện

*Objectives:* - Analyze and understand technological constrains and requirement for electrical drives.

- Design an electrical drive matching practical demands

- Evaluate electrical drive designs

Nội dung: Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức về phương pháp thiết kế hệ truyền động điện để có thể đảm nhận và hoàn thành công việc thiết kế do thực tế yêu cầu

*Content:* The course provides students design tools for electrical drive system according to practical requirement.

### **EE4334 Hệ thống sản xuất tích hợp máy tính (CIM)**

- Khối lượng (Load hours): 2(2-0-0-4)

- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Không
- Học phần học trước (Preceding course): Không
- Học phần song hành (Co-requisite courses): Không

Mục tiêu: Học phần này sẽ trang bị các kiến thức tổng quan về các hệ thống sản xuất tự động hóa tích hợp máy tính (CIM), giúp các sinh viên có khả năng thiết kế, phân tích và đánh giá một hệ thống sản xuất, phối hợp các chức năng của hệ thống để đạt tới mục tiêu đảm bảo hiệu quả chung của một doanh nghiệp sản xuất

*Objectives: The subject aims to equip general knowledge on CIMs to the students, support them to understand deeply, design and evaluate automatic production systems and provide them method to integrate functions of information support for manufacturing to achieve the highest efficiency and productivity*

Nội dung: Hệ thống sản xuất tự động hóa là một hệ thống tích hợp giữa các nguồn lực, bao gồm máy móc, trang thiết bị, con người với các quá trình công nghệ được tổ chức để tạo ra sản phẩm cuối từ nguyên vật liệu đầu vào. Hệ thống sản xuất tối ưu cần phải kiểm soát dòng chảy nguyên vật liệu sao cho hệ số sử dụng nguồn lực cao nhất, giảm chi phí sản xuất, thời gian sản xuất và sức lao động và tạo ra sản phẩm đáp ứng nhu cầu của thị trường. Hệ thống tự động hóa là sự kết hợp giữa nhiều lĩnh vực kỹ thuật như kỹ thuật điều khiển, PLC, CNC, Robot công nghiệp, các dây chuyền sản xuất và lắp ráp tự động, các hệ thống vận chuyển và kho tự động, công nghệ nhóm và hệ thống sản xuất linh hoạt FMS. Cùng với các trang thiết bị hệ thống sản xuất còn được tích hợp với hệ thống máy tính trợ giúp sản xuất như lập kế hoạch, giám sát và điều khiển sản xuất, quản lý chất lượng và chức năng kinh doanh để tạo nên chu trình xử lý thông tin trong một doanh nghiệp sản xuất.

*Content: Computer Integrated Manufacturing Systems (CIMs) are integrated resources of human and equipment and technological processes that are organized to transfer raw materials to end-products. The optimal production systems have to control the flow of materials in the plant with the highest efficiency of resources, the lowest cost and manufacturing time, and create products that meet the requirement of customers. CIM technology is an interdisciplinary field relating to control engineering, PLC, CNC, Industrial Robot, Material handling systems, Automatic Storage/Retrieve Systems, Group Technology and Flexible Manufacturing Systems, etc. Furthermore, computer-aided engineering are integrated to support manufacturing functions such as design, manufacturing planning, manufacturing control and business and create the information processing wheel of the plant.*

#### **EE4401 Thiết kế hệ điều khiển nhúng**

- Khối lượng (Load hours): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): EE3480 Vi xử lý / EE3491 Kỹ thuật lập trình / EE2110 Điện tử tương tự / EE2130 Thiết kế hệ thống số / EE3110 Kỹ thuật đo
- Học phần song hành (Co-requisite courses): Sau khi kết thúc học phần, học viên có khả năng độc lập cũng như làm việc theo nhóm lập và triển khai thực hiện các dự án thiết kế các hệ

thông điều khiển nhúng bao gồm cả phần cứng và phần mềm nhúng.; Học phần đặc biệt nhấn mạnh khả năng thiết kế các hệ thống nhúng với tiêu chuẩn công nghiệp của các học viên.

Mục tiêu: Môn học cung cấp cho sinh viên các nhóm kiến thức và kỹ năng sau:

Khái quát về các hệ thống nhúng nói chung và hệ thống điều khiển nhúng nói riêng.

Cấu trúc phần cứng của các hệ thống điều khiển nhúng.

Thiết kế phần cứng của hệ thống điều khiển nhúng đảm bảo tính tin cậy khi hoạt động trong môi trường công nghiệp

Khái quát về các vi điều khiển và ngoại vi sử dụng cho các hệ thống điều khiển nhúng

Xây dựng sơ đồ mô tả hoạt động của hệ thống điều khiển nhúng bằng sơ đồ trạng thái hữu hạn

Xây dựng phần mềm nhúng theo sơ đồ trạng thái hữu hạn đã lập

Các phương cấu trúc phần mềm thường gặp của hệ thống điều khiển nhúng

*Objectives: This course provides student the knowledge and skill as follow:*

*General understanding about embedded system and embedded control system.*

*Hardware structure of embedded control systems.*

*Design reliable embedded system hardware for industrial environment.*

*Microcontroller and peripheral in embedded control system.*

*Use finite states machine to describe operation behaviour of embedded control system.*

*Embedded software structure using finite state machine*

*Software structure of embedded control system.*

Nội dung: Sau khi kết thúc học phần, học viên có các kiến thức và kỹ năng sau:

*Content: After finishing the course, students should have following knowledge and skills:*

### **EE4430 Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống điều khiển**

- Khối lượng (Load hours): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Sinh viên có thể mô hình hóa và mô phỏng các hệ thống điều khiển, và thực hiện mô phỏng HIL.

*Objectives: Student can model and simulate control systems and perform HIL simulation*

Nội dung: Môn học này cung cấp những kiến thức cơ bản về hệ thống, mô hình hóa và mô phỏng. Các phương pháp mô hình hóa hệ thống. Phương pháp số giải phương trình vi phân. Mô phỏng trên máy tính. Mô phỏng HIL (Hardware in the Loop). Mô hình hóa và mô phỏng một số hệ thống điều khiển trong công nghiệp: rô bốt, turbine máy phát, tháp chưng cất, hệ thống điện với nguồn năng lượng tái tạo, hệ thống điều khiển sử dụng PID.



*Content: Basic knowledge about system, modeling and simulation; methods for system modeling, numerical method for solving differential equations; computer based simulation, HIL (hardware in the loop) simulation; modeling and simulation of industrial control systems: robots, turbine generator, distillation, power system with renewable energy, control system with PID*

### **EE4435 Hệ thống điều khiển số**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): IT1110 Tin học đại cương/; EE2000 Tín hiệu và hệ thống/ EE3288 Lý thuyết điều khiển tuyến tính
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Sau khi kết thúc học phần sinh viên có khả năng đáp ứng được các yêu cầu đặt ra về khả năng phân tích và thiết kế hệ thống điều khiển số, khả năng làm việc nhóm.

*Objectives: After finishing the course, students are able to meet the requirements in the ability to analyze and design a digital control system, the team work ability.*

Nội dung: Môn học này cung cấp cho sinh viên một cái nhìn khái quát về hệ thống điều khiển số. Sinh viên hiểu được thế nào là một hệ thống điều khiển số, cấu trúc và các thành phần trong hệ thống, cách thức phân tích và thiết kế một hệ thống điều khiển số. Môn học chủ yếu phân tích ở trong miền tần số. Miền thời gian được trình bày một cách ngắn gọn và sẽ được nghiên cứu sâu ở các cấp học sau. Ngoài ra, môn học cũng cung cấp cho sinh viên khả năng phân tích và xây dựng một hệ thống điều khiển số bằng thực nghiệm phù hợp với trình độ của sinh viên và nội dung môn học

*Content: This course gives students an overview of digital control systems. Students understand what a digital control system is, the structure and components of the system, how to analyze and design a digital control system. The subject is mainly analyzed in the frequency domain. The time domain is presented briefly and will be studied in depth at higher levels. In addition, the course also provides students with the ability to analyze and build an experimental numerical control system appropriate to the student's level and content of the subject.*

### **EE4251 Thiết kế hệ thống nhúng**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Không
- Học phần học trước (Preceding course): EE3480
- Học phần song hành (Co-requisite courses): Không

Mục tiêu: Hiểu khái niệm, kiến trúc, các thành phần cơ bản của một hệ thống nhúng; Hiểu về hệ điều hành thời gian thực sử dụng trong hệ thống nhúng ; Có khả năng thiết kế phần cứng và lập trình một hệ thống nhúng cơ bản trên nền tảng vi xử lý/vi điều khiển.

*Objectives: This is the course objectives.*

Nội dung: Internet vạn vật (IoTs) đang phát triển với tốc độ nhanh chóng và ngày càng trở nên quan trọng đối với mọi lĩnh vực. Các “things” trong IoTs hầu hết là các hệ thống nhúng. Vì vậy để có thể thiết kế được các hệ thống IoTs, chúng ta cần biết cấu trúc của các hệ thống nhúng, vai trò và hoạt động của các phần tử trong hệ thống nhúng.

Trong khóa học, chúng ta sẽ tập trung vào xem xét kiến trúc phần cứng cũng như phần mềm của một hệ thống nhúng. Sinh viên sẽ học về cách lập trình C cho hệ thống nhúng, hiểu được vai trò của hệ điều hành nhúng. Sinh viên sẽ tìm hiểu và triển khai phần mềm nhúng trên nền tảng bộ xử lý ARM với một hệ điều hành thời gian thực freeRTOS. Kết thúc khóa học sinh viên có thể thiết kế phần cứng và phần mềm cho một hệ thống nhúng cơ bản.

*Content: This course provides basic description*

### **EE4502 Kỹ thuật cảm biến**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Không
- Học phần học trước (Preceding course): EE2110; EE3110
- Học phần song hành (Co-requisite courses): Không

Mục tiêu: Sau khi hoàn thành môn học này, sinh viên nắm được khái niệm chung về cảm biến. Hiểu được nguyên lý và cấu tạo của nhóm cảm biến cơ bản bao gồm nhiệt, thụ động (R, L,C), quang, siêu âm, từ và ứng dụng của chúng. Qua đó có khả năng khai thác và sử dụng chúng trong các thiết bị, hệ thống tự động hóa công nghiệp và đời sống

*Objectives: After completing this course, students have knowledge on the concept and classification of sensor. Besides, students also understand principle and structure of sensors (such as temperature, passive group (R, L and C), light, ultrasonic, magneto) and their application. Thus, students can use them for their work such as device, industrial automation systems and life.*

Nội dung: Giới thiệu chung về khái niệm cảm biến, phân loại, các mạch chuẩn hóa tín hiệu và xử lý sau cảm biến. Khóa học cung cấp nguyên lý, mạch đo, sai số và ứng dụng của cảm biến cơ bản bao gồm cảm biến nhiệt điện trở, cặp nhiệt điện, điện trở lực căng, điện dung, photodiode, phototransistor, siêu âm, Hall, tiệm cận, cảm biến thông minh...

*Content: This course provides description of the concept, classification principles and signal conditioning circuits of sensors. Moreover the course supply basic principle, measurement circuit, errors and application scope of many sensors such as RTD, thermocouple, tenzo, capacition, photodiode, phototransistor, ultrasonic, Hall, proximity and smart sensor.*

### **EE4552 Mạng cảm biến không dây**

- Khối lượng (Load hours): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): E3480
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Môn học này sẽ giới thiệu một cách tổng quan về mạng cảm biến không dây và cảm biến không dây-một phần tử quan trọng đã được chuẩn hóa và sử dụng trong hầu hết các hệ thống IoT ngày nay. Thông thường, các nút cảm biến không dây có xu hướng thiết kế với kích thước nhỏ, có công suất tiêu thụ thấp, khả năng tự chủ được năng lượng và tích hợp các công nghệ truyền thông không dây hiện đại. Sau khi hoàn thành học phần này, sinh viên sẽ nắm được kiến thức cơ bản về cấu trúc của một mạng cảm biến không dây, nắm được các bước thiết kế phần cứng truyền nhận cho các nút cảm biến không dây với mục tiêu công suất tiêu thụ thấp, và khả năng tự chủ năng lượng. Đồng thời, sinh viên cũng sẽ được trang bị cơ sở lựa chọn mạch truyền nhận không dây phù hợp, nắm được các giao thức lớp MAC, các kỹ thuật định tuyến mạng và các ứng dụng điển hình của mạng cảm biến không dây. Kết thúc khóa học, sinh viên có khả năng tự phát triển và thiết kế các mạng cảm biến không dây đơn giản cho các ứng dụng phù hợp nhằm giải quyết các bài toán cụ thể trong đời sống.

*Objectives: This course provides an introduction of the State of the art of wireless sensor networks as well as wireless network communications with essential information about the architecture of WSN, various protocols layers and the establishment of WSN infrastructure, wireless communication standards. The course gives a picture of a wireless sensor network from the architecture and hardware design, the fundamental of MAC and the routing protocols to the power management for WSN. Several applications and major research problems in WSN will be mentioned and then we will present potential solutions for these problems.*

Nội dung: Sinh viên nắm được các kiến thức chung về cảm biến không dây và mạng cảm biến không dây.

*Content: This course provides basic description on WSN and wireless sensor node.*

### **EE3550 Điều khiển quá trình**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): Lý thuyết điều khiển 1/ Lý thuyết điều khiển tuyến tính
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Sinh viên được trang bị kiến thức cơ sở về các nguyên lý điều khiển quá trình, cấu trúc và đặc tính các thành phần hệ thống điều khiển quá trình, có khả năng áp dụng toán, vật lý và lý thuyết điều khiển tự động để xây dựng mô hình quá trình công nghệ, mô phỏng, phân tích hệ thống điều khiển quá trình, xây dựng sách lược điều khiển và thiết kế, chỉnh định các bộ điều khiển cho các quá trình trong các ngành công nghiệp chế biến, khai thác và năng lượng.

*Objectives: Students have basic knowledge of process control principles, structure and property of process control system components, are able to apply mathematics, physics and automatic control theory to make production process model, simulate, analyse process control system, build control strategy and design, tuning controllers for processes in the processing, mining, and energy industries.*

Nội dung: Cơ sở phân tích và thiết kế các hệ thống điều khiển quá trình. Đặt bài toán điều khiển quá trình: Xác định mục đích điều khiển và các biến quá trình; Mô tả các thành phần và chức

năng hệ thống điều khiển quá trình; Xây dựng mô hình quá trình công nghệ: phương pháp lý thuyết và phương pháp thực nghiệm; Thiết kế cấu trúc điều khiển và lựa chọn sách lược điều khiển; Phân tích và đánh giá chất lượng hệ thống điều khiển quá trình; Thiết kế và chỉnh định bộ điều khiển PID; Ví dụ áp dụng điều khiển mức, lưu lượng, áp suất, nồng độ/thành phần trong các quá trình tiêu biểu: Hệ thống dòng chảy-bình chứa, thiết bị trao đổi nhiệt, thiết bị phản ứng, tháp chưng, nồi hơi...

*Content: The basis of analysis and design of process control systems. Set up process control problem: Determine control objectives and process variables; Describe components and functions of the process control system; Construct production process model: theoretical and empirical methods; Design the control structure and select the control strategy; Analyse and evaluate the process control system quality; Design and adjust PID controllers; For examples, application to level, flow rate, pressure, concentration/ composition control in typical processes: liquid-storage system, heat exchanger, reactor, evaporator, boiler etc.,*

### **EE3600 Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): không
- Học phần học trước (Preceding course): EE3110 Kỹ thuật đo lường
- Học phần song hành (Co-requisite courses): không

Mục tiêu: Môn học giúp sinh viên hiểu được cấu trúc của hệ thống đo và điều khiển công nghiệp (HTC). Nắm vững được kiến thức về truyền thông công nghiệp cũng như hoạt động của một số HTC tiêu biểu.

*Objectives: The course helps students understand the structure of industrial control and measuring systems (HTC). Mastering the knowledge of industrial communication as well as the operation of some typical HTC.*

Nội dung: Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức chung về Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp; các thành phần chính cấu thành hệ thống; cơ sở về truyền thông công nghiệp; các giao thức công nghiệp và một số hệ thống đo và điều khiển công nghiệp tiêu biểu hiện nay. Học phần giúp sinh viên hiểu cấu trúc của hệ thống đo và điều khiển công nghiệp, từ đó có thể dễ dàng tiếp cận, làm chủ các hệ thống đo và điều khiển công nghiệp sau tốt nghiệp. Ngoài ra, sinh viên cũng có thể tham gia vào thiết kế, vận hành kỹ thuật các hệ thống đo và điều khiển công nghiệp trong thực tế.

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Phân tích được các giải pháp về truyền thông công nghiệp, lựa chọn phương thức truyền, chế độ truyền cho các giải pháp công nghiệp cụ thể
- Có khả năng phân tích lựa chọn thiết bị cho hệ thống
- Nắm được cấu trúc của hệ đo và điều khiển trong công nghiệp
- Nắm được các giao thức công nghiệp

- Nắm được nguyên tắc tổ chức hoạt động, thiết kế kỹ thuật cho hệ thống đo và điều khiển công nghiệp

Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm và thái độ trung thực để làm việc trong công nghiệp sau này.

*Content: The course provides students with general knowledge about Industrial measurement and control system; main components of the system; facility of industrial communication; industrial protocols and some typical industrial control and measurement systems. The module helps students understand the structure of the industrial control and measurement system, so that they can easily access and master industrial measurement and control systems after graduation. In addition, students can also participate in the design and operation of industrial control and measurement systems in practice.*

*After completing this module, students have the ability to:*

- *Analyse solutions of industrial communication, choosing transmission mode, transmission mode for specific industrial solutions*
- *Analyze and select equipment for the system*
- *Understand the structure of industrial measuring and control systems*
- *Understand industry protocols*
- *Understand the principles of operation organization, technical design for industrial measuring and control systems*

*In addition, the course also provides students with teamwork skills and an honest attitude to work in industry later.*

### **EE4220 Điều khiển logic và PLC**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Môn học trang bị kiến thức về điều khiển các quá trình theo chương trình định trước, bao gồm trình tự hoạt động và theo dõi trạng thái, đảm bảo an toàn cho hệ thống. Phần lớn các chức năng điều khiển được thực hiện bởi bộ điều khiển lập trình được (PLC). Người học được củng cố kiến thức về logic toán, nắm được các phương pháp để phân tích, thiết kế hệ điều khiển logic, lựa chọn cấu hình, ghép nối, các phương pháp lập trình với PLC.

*Objectives: Equipping the student knowledge about the most common control logic of the production process, including process flow diagram, states supervision, system safety assurance using the PLC (Programmable Logic Controller). Students learn the analyzing method, logic control system design, hardware, industrial communication network, programming with PLC*

Nội dung: Giới thiệu về vị trí, vai trò của máy tính công nghiệp, dưới dạng bộ điều khiển lập trình được PLC, trong điều khiển các quá trình. Cơ sở toán học về đại số logic, tổng hợp mạch logic tổ hợp và mạch logic tuần tự. Giới thiệu về PLC, cấu tạo, hoạt động, các chức năng. Các ngôn ngữ lập trình của PLC: LD, STL, FB, SFC, chuẩn IEC 61131. Phương pháp tiếp cận một cách hệ thống trong quá trình thiết kế hệ tự động hóa dùng PLC. Các thiết bị trong hệ thống điều khiển logic, tính toán, lựa chọn và ghép nối PLC với các thiết bị khác trong hệ thống tự động hóa. Các kỹ thuật xây dựng chương trình điều khiển, các phương pháp lập trình cho PLC. Một số hệ thống điều khiển tiêu biểu dùng PLC.

*Content: The function of Logic control and PLC in process control; Control programming language namely LD, STL, FB, SFC complied with IEC611313. This is the systematic approach to design the automated system using PLC.*

### **EE3910 Thực tập kỹ thuật**

- Khối lượng (Load hours): 2(0-0-6-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Khóa học giúp sinh viên làm quen với môi trường làm việc. Sinh viên được tiếp xúc một số hoạt động chuẩn bị kỹ năng cho làm việc, bao gồm lập kế hoạch, làm việc theo nhóm, viết báo cáo, nhận phản hồi của doanh nghiệp.

*Objectives: The course offers students the opportunity to explore the professional practice. The structured plan of education impacts student workreadiness through a number of professional development skill-building activities, including goal setting; working in teams, writing report, and receiving employers' feedback.*

Nội dung: Môn học cung cấp cho sinh viên

*Content: This course provides basic description*

### **EE4920 Đồ án nghiên cứu**

- Khối lượng (Load hours): 8(0-0-16-16)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): EE3820 Đồ án 2
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Sinh viên vận dụng các kiến thức đã học để thực hiện một nhiệm vụ nghiên cứu giải quyết một vấn đề trong ngành, định hướng cho việc tiếp tục học tập lên bậc thạc sĩ.

*Objectives: Students apply the knowledge they have learned to undertake a research task that solves an industry problem, directing further study to the master's level.*

Nội dung: Sinh viên có thể làm việc theo nhóm hoặc một mình theo nội dung chuyên môn do giảng viên đề xuất liên quan đến các vấn đề của ngành Kỹ thuật điều khiển và Tự động hoá / Kỹ thuật điện. Sau khi kết thúc học phần sinh viên phải bảo vệ trước hội đồng chấm đồ án tốt nghiệp.

*Content: Students can work in groups or on their own according to the professional content proposed by lecturers related to issues of Control Engineering and Automation/Electrical Engineering. After finishing the course, students must defend before the graduation council.*

## **4.2 Các học phần bậc thạc sỹ**

### **EE6312 Phân tích và điều khiển hệ phi tuyến**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Lý thuyết điều khiển tuyến tính (EE 3288)
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Sau khi hoàn thành khóa học, học viên có khả năng thiết lập mô hình và các phương pháp điều khiển bám quỹ đạo, lực lai quỹ đạo cho một số hệ như Robots,...

*Objectives: After this master course, students have the skill establishing model of arbitrary systems and appropriate trajectory tracking control systems, motion-force control of several practical systems such as robot manipulators,...*

Nội dung: Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ sở về các kỹ thuật điều khiển được dùng trong các hệ thống công nghệ cao như Robot, xe tự hành, máy bay không người lái,...

*Content: This course provides basic knowledge on nonlinear control technique for advanced systems, such as robot manipulators, wheeled mobile robotic systems, unmanned aerial vehicles,...*

### **EE6543 Cảm biến và xử lý tín hiệu đo**

- Khối lượng (Load hours): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Cung cấp các kiến thức cơ bản về một số loại cảm biến thụ động và tích cực thông dụng; một số phương pháp cơ bản xử lý tín hiệu sau cảm biến

*Objectives: This course provides students with fundamental knowledges on some common active and passive sensors and on several methods signal conditioning.*

Nội dung: Môn học gồm 5 chương. Chương 1 giới thiệu tổng quan về cảm biến. Chương 2 trình bày nguyên lý, cấu tạo, mạch đo và phân tích ứng dụng của một số loại cảm biến thông dụng. Chương 3 phân tích các phương pháp xử lý tín hiệu sau cảm biến. Chương 4 giới thiệu cách thiết kế cảm biến thông minh. Chương 5 giới thiệu về vi cảm biến.

*Content: The course includes 5 chapters. Chapter 1: Overview of sensors. Chapter 2: Principle, structure, measuring circuit and application analysis of some common types of sensors. Chapter 3: Signal Conditioning. Chapter 4: Smart sensor. Chapter 5: Micro sensor.e provides basic description*

### **EE6503 Xử lý tín hiệu số**

- Khối lượng (Load hours): 2(1,5-0,5-0)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Môn học cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về xử lý tín hiệu, bao gồm khái niệm về tín hiệu rời rạc và hệ thống rời rạc, định lý lấy mẫu, phép nhân chập, đáp ứng xung, phép biến đổi z, phép biến đổi Fourier. Sinh viên cũng được trang bị các kiến thức cơ bản về lọc số (phân loại, cấu trúc, đặc trưng). Học phần cũng cung cấp kiến thức cho sinh viên tiếp cận các môn học liên quan, ví dụ lọc số.

*Objectives: This course provides students with fundamental knowledges on signal processing, including the notions of digital signals and digital systems, sampling theorem, convolution, impulse response, z-transform, Fourier transform. Students can also acquire basic knowledges of digital filters (classification, structures, characteristics). The course also provides students with knowledges to study concerning courses, such as Digital Filters.*

Nội dung: Môn học này có sáu chương: Chương 1 - Khái niệm chung; Chương 2 - Biểu diễn tín hiệu rời rạc trong miền tần số liên tục; Chương 3 - Các hệ thống rời rạc; Chương 4 - Biểu diễn tín hiệu và hệ thống rời rạc trong miền z; Chương 5 - Biểu diễn tín hiệu rời rạc trong miền tần số rời rạc; Chương 6 - Tổng quan về lọc số.

*Content: This course includes six chapters: Chapter 1 - Introduction; Chapter 2 - Digital signal representation in continous frequency domain; Chapter 3 - Digital systems; Chapter 4 - Digital signal and system representation in z-domain; Chapter 5 - Digital signal representation in discrete frequency domain; Chapter 6 - Introduction to digital filters.*

### **EE6551 Điện tử công suất nâng cao**

- Khối lượng (Load hours): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Không
- Học phần học trước (Preceding course): EE3410-Điện tử công suất; EE4331-Điều khiển Điện tử công suất
- Học phần song hành (Co-requisite courses): Không

Mục tiêu: Trên cơ sở những kiến thức đã được trang bị về Điện tử công suất (EE3410) và Thiết kế hệ thống điều khiển Điện tử công suất (EE4336) Điện tử công suất nâng cao có mục tiêu đưa đến cho người học khả năng phân tích, đánh giá những cấu trúc bộ biến đổi DC-DC, DC-AC có độ phức tạp cao hơn và khả năng thiết kế hệ thống điều khiển bộ biến đổi bằng những phương pháp phi tuyến và thông minh. Những bộ biến đổi DC-DC sẽ nghiên cứu những cấu trúc mang đến mật độ công suất cao, công suất lớn (high power density). Về DC-AC sẽ nghiên cứu các cấu trúc bộ biến đổi hiệu suất cao (high efficiency) trong dải công suất lớn, điện áp cao.

*Objectives: The course equips students with the ability to research, develop, and apply power electronic converters with advanced features such as high power density DC-DC converters ( high frequency resonant dc-dc converter, DC-DC interleave, Dual active bridge DAB*



*converter, ...), multi-level DC-AC converters, matrix inverters. In addition, students are also equipped with advanced control knowledge for power electronic control systems such as: Nonlinear control, Model predictive control, Neural network.*

Nội dung: Nội dung môn học gồm hai phần:

I. Những bộ biến đổi bán dẫn DC-DC công suất lớn, mật độ công suất cao, mô hình toán học, điều khiển và ứng dụng.

- DC-DC interleaved converters,
- Dual active bridge DAB,

II. Những bộ biến đổi DC-AC hiệu suất cao trong dải công suất lớn, điện áp cao, mô hình toán học, điều khiển và ứng dụng.

- Các bộ biến đổi đa mức: Cấu trúc bộ biến đổi đa mức, điều chế PWM, SVM,
- Biến tần kiểu ma trận: cấu trúc mạch lực, điều chế PWM, SVM,

*Content: The course content consists of two parts:*

*I. High power DC-DC converter, high power density, modelling, control, and applications:*

- *DC-DC interleaved converters,*
- *Dual active bridge DAB,*

*II. High-power, high-efficiency DC-AC converters, high voltage, modelling, controlling, and applications:*

- *Multilevel converter: Topologies, PWM, SVM modulation method,*
- *Matrix converter: Topologies, PWM, SVM modulation method.*

### **EE6010 Seminar 1**

- Khối lượng (Load hours): 3(0-0-6-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Sinh viên thực hiện nghiên cứu vấn đề bổ sung cho hướng nghiên cứu và kế hoạch nghiên cứu của luận văn thạc sĩ.

*Objectives: Students undertake research issues that complement the research direction and research plan of the master thesis.*

Nội dung: Sinh viên thực hiện nội dung theo hướng dẫn của giảng viên theo hướng nghiên cứu đã chọn. Sinh viên ngoài nội dung tổng quan phải báo cáo trước hội đồng về hướng nghiên cứu và kế hoạch trong thời gian làm thạc sĩ

*Content: Students follow the content of the instructor according to the chosen research direction. Students in addition to the content of the review must report to the committee on research directions and plans during their master's degree*

## **EE6020 Seminar 2**

- Khối lượng (Load hours): 3(0-0-6-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Sinh viên thực hiện nghiên cứu vấn đề bổ sung cho hướng nghiên cứu.

*Objectives: Students undertake research issues that are complementary to the research direction.*

Nội dung: Sinh viên thực hiện nội dung theo hướng dẫn của giảng viên theo hướng nghiên cứu đã chọn.

*Content: Students follow the content of the instructor according to the chosen research direction.*

## **EE6532 Tối ưu hóa và điều khiển tối ưu**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản và nâng cao trong lĩnh vực sử dụng tối ưu hóa có hoặc không có ràng buộc vào điều khiển, bao gồm nhận dạng tham số mô hình đối tượng, xác định tối ưu tham số bộ điều khiển, thiết kế bộ quan sát trạng thái tối ưu, xây dựng bộ điều khiển bù bất định.

*Objectives: This course provides students all fundamental and essentially advanced knowledge related to applying unconstrained/constrained optimization approaches in control engineering, including model parameter identification, determining optimality the parameters for controllers, design methods of optimal states observers as well as synthesizing a disturbances compensation controller.*

Nội dung: Môn học cũng cung cấp cho học viên khả năng giải quyết các bài toán điều khiển tối ưu động, xác định được tín hiệu cũng như bộ điều khiển tối ưu theo một chỉ tiêu chất lượng cho trước, cũng như những ứng dụng của chúng trong nhiều bài toán điều khiển kỹ thuật khác nhau.

*Content: This course will provide students also the ability for solving fundamentally optimal control problems according to some fixed and*

## **EE6445 Điều khiển mờ và mạng nơ ron**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Cung cấp những kiến thức điều khiển nâng cao dựa trên cơ sở hệ mờ và mạng nơ-ron. Sinh viên có thể áp dụng các phương pháp điều khiển dựa trên hệ mờ và mạng nơ-ron cho các đối tượng như rô bốt và các quá trình trong công nghiệp.

*Objectives: Provide advanced control methods using fuzzy systems and neural networks. Student is able to apply these advanced controller for robots and industrial processes.*

Nội dung: Các mô hình mờ Mamdani, Sugeno và Takagi-Sugeno-Kang, điều khiển mờ PID, điều khiển mờ trượt, điều khiển mờ thích nghi; mạng nơ-ron, thuật toán lan truyền ngược động, các phương pháp huấn luyện mạng nơ-ron, nhận dạng hệ thống dựa trên mạng nơ-ron, điều khiển theo mô hình mẫu dựa trên mạng nơ-ron, điều khiển dự báo dựa trên mạng nơ-ron, điều khiển thích nghi dựa trên mạng nơ-ron

*Content: Fuzzy models: Mamdani, Sugeno and Takagi-Sugeno-Kang, Fuzzy PID control, fuzzy sliding mode control, fuzzy adaptive control; neural networks, dynamic backpropagation, network training methods, system identification using networks, network reference model control, network predictive control, network adaptive control.*

### **EE6435 Điều khiển học tăng cường**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): Tối ưu hóa và điều khiển tối ưu
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Sau khi kết thúc học phần sinh viên hiểu được vai trò và khả năng ứng dụng của học tăng cường trong lĩnh vực điều khiển

*Objectives: After finishing this course, the students know about the role as well as the applications of the reinforcement learning in the control system.*

Nội dung: Môn học cung cấp cho sinh viên cái nhìn tổng quát về học tăng cường trong điều khiển tự động. Đầu tiên, các kiến thức cơ bản cần thiết để làm việc với học củng cố được giới thiệu. Tiếp theo, sinh viên được giới thiệu về các thuật toán cơ bản của học tăng cường. Cuối cùng, sinh viên được hướng dẫn để thiết kế các bộ điều khiển học tăng cường cho một số đối tượng cụ thể.

*Content: This course provides the students the general knowledge about reinforcement learning. Firstly, the requirement tools are recalled. Next, the basic algorithms of the reinforcement learning are presented. Finally, some examples about reinforcement learning based controller design are introduced.*

### **EE6022 Điều khiển quá trình nâng cao**

- Khối lượng (Load hours): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): EE3550 Điều khiển quá trình
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Trang bị cho học viên các kiến thức nâng cao trong thiết kế hệ thống điều khiển quá trình đa biến. Sau khi học xong, học viên có khả năng:

+ Hiểu được những vấn đề cơ bản của điều khiển hệ đa biến, có khả năng phân tích và thiết kế hệ điều khiển cho quá trình đa biến dựa trên cấu trúc phi tập trung, cấu trúc tách kênh, cấu trúc PID đa biến, cấu trúc phản hồi trạng thái và phản hồi đầu ra, phương pháp MPC.

+ Hiểu được cách đặt vấn đề và phương pháp giải quyết bài toán điều khiển toàn nhà máy (plant-wide process control).

*Objectives: This course provides advanced knowledge on designing multivariable process control systems. After completing this course, student has ability to:*

*+ Understand the basics of multivariable control system, analyze and design control systems for multivariable processes based on decentralized-, decoupling-, multivariable PID-, state-feedback- and output-feedback control structures and the MPC method.*

*+ Understand how to pose a problem and methodologies to solve the plant-wide process control problem.*

Nội dung: Phân tích hệ điều khiển quá trình đa biến. Các cấu trúc điều khiển quá trình đa biến: Điều khiển phi tập trung, điều khiển tách kênh, điều khiển đa biến, cấu trúc PID đa biến, phản hồi trạng thái và phản hồi đầu ra. Điều khiển dự báo: DMC và GPC, mô hình hàm truyền và mô hình trạng thái. Tối ưu hóa điểm làm việc. Điều khiển trình tự và liên động. Điều khiển toàn nhà máy.

*Content: Analysis of multivariable process control systems. Multivariable process control structures: Decentralized control, decoupling control, multivariable control, multivariable PID structures, state feedback and output feedback. Predictive control: DMC and GPC, transfer function and state-space models. Set point optimization. Sequential control and interlock. Plant-wide process control*

### **EE6334 Điều khiển hệ đa tác tử**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): EE3288 (Lý thuyết điều khiển tuyến tính ); EE6312 (Phân tích và điều khiển hệ phi tuyến)
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Sau khi hoàn thành khóa học, học viên có khả năng lập mô hình, phân tích và thiết kế điều khiển cho một số hệ đa tác tử.

*Objectives: After completing this course, student has ability to model, analyze and design decentralized controllers for multi-agent systems.*

Nội dung: Môn học này cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ sở về điều khiển hệ đa tác tử. Nội dung của môn học bao gồm: (i) Mô hình hóa và mô phỏng hệ đa tác tử; (ii) Phân tích và thiết kế hệ đồng thuận: phân tích tính ổn định của quá trình đồng thuận, hệ đồng thuận có tác tử đầu đàn, quá trình đồng thuận cạnh, đồng thuận đầu ra, đồng thuận bám; (iii) Phương

pháp phân tích, thiết kế điều khiển hệ đa tác tử: điều khiển đội hình, định vị mạng cảm biến, giữ liên kết và mạng xã hội cũng được giới thiệu.

*Content: This course provides basic knowledge on control of multi-agent systems. The contents of this course include: (i) Modeling and simulation of multi-agent systems; (ii) Analyse and design of consensus protocol: stability and convergence of the consensus system, leader-follower consensus, edge agreement, output synchronization, consensus tracking; (iii) Analysis and control of multi-agent systems: formation control, network localization, connectivity maintenance, and social networks.*

### **EE6423 Xử lý tín hiệu ngẫu nhiên**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Không
- Học phần học trước (Preceding course): EE6503
- Học phần song hành (Co-requisite courses): Không

Mục tiêu: Hiểu được các kiến thức cơ bản về quá trình ngẫu nhiên, bài toán ước lượng phổ công suất của tín hiệu. Hiểu nguyên lý và ứng dụng bộ lọc tối ưu và lọc thích nghi trong các bài toán xử lý tín hiệu.

*Objectives: Understanding basics of random process, problem of spectrum estimation for digital signal, principle and application of optimum filters and adaptive filters.*

Nội dung: Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức về quá trình ngẫu nhiên thời gian rời rạc, thuật toán đệ quy Levinson, các bộ lọc tối ưu Wiener và Kalman, bài toán ước lượng phổ công suất, vấn đề lọc thích nghi.

*Content: This course provides students with knowledge of random process, Levinson recursion, optimum filters (Wiener and Kalman filters), spectrum estimation and adaptive filters.*

### **EE6424 Mạng nơ-ron và học sâu**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Sau khi hoàn thành môn học này, học viên hiểu được các kiến thức cơ bản của mạng nơ ron nói chung và mạng học sâu nói riêng; từ đó, học viên biết cách áp dụng các kỹ thuật học sâu để xây dựng một số hệ thống ứng dụng thực tế như bài toán phân loại hình ảnh, nhận dạng khuôn mặt hay tổng hợp văn bản.

*Objectives: After completing this course, students understand the basic knowledge of neural networks in general and deep learning in particular; From there, learn how to apply deep learning techniques to build some practical application systems such as image classification, facial recognition or text synthesis.*

Nội dung: Môn học này gồm 5 chương: Chương 1 - Mạng nơ ron và học sâu; Chương 2 - Một số vấn đề và giải pháp trong mạng nơ ron sâu; Chương 3 - Mạng nơ ron tích chập (CNN); Chương 4 - Mạng nơ ron hồi quy (RNN, LSTM, GRU); Chương 5 - Ứng dụng của học sâu

*Content: This course consists of 8 chapters: Chapter 1 - Neural networks and Deep learning; Chapter 2 - Improving Deep Neural Networks; Chapter 3 - Convolutional Neural Networks; Chapter 4 - Recurrent Neural Networks; Chapter 5 - Deep Neural Network Applications*

### **EE6447 Thiết kế FPGA cho hệ thống nhúng**

- Khối lượng (Load hours):
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Sau môn học này, sinh viên nắm được khái niệm và phương pháp thiết kế hệ thống nhúng ở mức thiết kế logic sử dụng ngôn ngữ mô tả phần cứng và chạy trên FPGA - công nghệ đang ngày càng phổ biến trong các ứng dụng công nghiệp cũng như dân dụng nhờ ưu thế về hiệu năng cao.

*Objectives: After this course, students have knowledge on the concepts and methods of designing embedded systems at the logical level using hardware description language based FPGA technology - which becomes more and more popular nowadays in industrial applications as well as civil applications thanks to its high performance advantages.*

Nội dung: Môn học này cung cấp cho sinh viên các kiến thức nền tảng cùng với các kỹ năng thực hành về thiết kế FPGA cho hệ thống nhúng. Sinh viên sẽ được giới thiệu khái niệm FPGA là gì, công nghệ FPGA được phát triển như thế nào, các ngôn ngữ mô tả phần cứng và hướng dẫn sử dụng phần mềm đặc thù để thiết kế hệ thống trên FPGA.

*Content: This course provides fundamental knowledge along with practical skills in embedded systems design based FPGAs. Students will learn what the FPGA is, how the FPGA technology is developed, hardware description languages, and how to use development tools to design systems on the FPGA.*

### **EE6448 Thu hoạch năng lượng và biến đổi**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Không
- Học phần học trước (Preceding course):
- Học phần song hành (Co-requisite courses): EE6543

Mục tiêu: Sau khi hoàn thành môn học này, học viên có kiến thức cơ bản về các phương pháp thu hoạch năng lượng và biến đổi xử lý lưu trữ năng lượng. Hiểu được nguyên lý, cấu tạo và ứng dụng của các phương pháp. Đây là kiến thức nền tảng cho phép học viên có khả năng áp dụng để nghiên cứu chuyên sâu về lĩnh vực tự chủ năng lượng cho cảm biến và thiết kế các bộ thu hoạch năng lượng cho các bài toán thực tế

*Objectives: After completing this course, students will have a basic knowledge of energy harvesting methods, electric power conversion and energy storages. Understanding the principles, structure and application of these methods. This is the fundamental knowledge that allows students to apply for advanced research in the energy autonomy for sensors and design of energy harvesters for practical problems.*

Nội dung: Môn học này cung cấp các nguyên lý cơ bản về các kỹ thuật thu hoạch và biến đổi năng lượng từ các nguồn năng lượng có từ các chuyển động, trong môi trường cũng như ứng dụng của nó trong thiết kế các thiết bị tự chủ năng lượng. Cụ thể mỗi phương pháp thu hoạch sẽ được mô tả nguyên lý, cấu tạo và ứng dụng. Các phương pháp bao gồm: thu hoạch năng lượng từ nguồn nhiệt, từ nguồn rung (tĩnh điện, điện từ và áp điện), từ nguồn bức xạ (quang điện và sóng vô tuyến), từ ma sát điện. Hơn nữa các thiết bị lưu trữ như pin, pin màng mỏng, pin nhiên liệu, tụ và siêu tụ sẽ được giới thiệu. Các kỹ thuật biến đổi điện từ nguồn năng lượng thu được để trích trữ trong các thiết bị lưu trữ sẽ được trình bày gồm có: vấn đề chuẩn hóa công suất, các kỹ thuật chuyển đổi DC/DC, AC/DC và RF/DC, tổn hao công suất trong quá trình chuyển đổi. Các giải pháp thiết kế mạch quản lý năng lượng, ứng dụng trong các thiết bị tự chủ năng lượng trong công nghiệp và dân dụng sẽ được trình bày và triển khai trong môn học này.

*Content: This course covers the basic principles and recent advances in energy harvesting technologies for small-power applications, including self-powered or autonomous systems, with a focus on the description of energy sources from motions, ambient environment and their characteristics for energy harvesting as well as the role of materials in the development of these technologies. Specifically, each harvesting method will be described in principle, structure and application. Methods include harvesting energy from thermal sources, from vibration sources (electrostatic, electromagnetic and piezoelectric), from radiation sources (photovoltaics and radio waves), from triboelectric. Furthermore, energy storages such as batteries, thin-film batteries, fuel cells, capacitor and supercapacitors will be introduced. The techniques of converting electricity from the energy source to be stored in energy storages will be presented including power normalization, electric power conversion techniques DC/DC, AC/DC and RF/DC, power loss during conversion. A power management circuit design for small scale energy harvesting for various energy sources developed recently in academia and industry also will be given during the course.*

### **EE6446 Hệ thống thiết bị thông minh**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite):
- Học phần học trước (Preceding course): EE6543
- Học phần song hành (Co-requisite courses):

Mục tiêu: Cung cấp cho học viên về cấu trúc, mô hình của cảm biến thông minh và ứng dụng của chúng trong thiết bị đo thông minh. Học viên biết phân tích và triển khai các thuật toán theo các chức năng thông minh trong các cảm biến, thiết bị đo và hệ thống. Một trong những điểm quan trọng của học phần này là đem lại cách phân tích và thiết kế một cảm biến thông minh, hệ thống đo, cách thức lựa chọn các phần tử chính và truyền thông trong hệ thống. Học viên cũng sẽ nắm được một số ví dụ về cảm biến và hệ thống đo thông minh điển hình.

*Objectives: Provide students with the structure and model of smart sensors and their applications in smart measuring devices. Students know how to analyze and implement algorithms according to intelligent functions in sensors, measuring devices and systems. One of the important points of this course is to provide an analysis and design of a smart sensor, a measuring system, a way to select key elements and a communication in the system. Students will also learn some examples of typical smart sensors and measuring systems.*

Nội dung: Môn học cung cấp cho học viên một số kiến thức về cấu trúc cảm biến, thiết bị và hệ thống thông minh. Các thuật toán thông minh cơ bản trong cảm biến, thiết bị đo thông minh. Các hệ thống thông minh: cấu trúc, các tiêu chuẩn đánh giá về truyền thông, chức năng trong hệ thống. Phương pháp thiết kế một chip cảm biến thông minh. Các kỹ thuật truyền thông và giao tiếp trong mạng cảm biến thông minh. Các ví dụ điển hình về hệ thống cảm biến thông minh trong y tế, môi trường, công nghiệp và toà nhà thông minh

*Content: The course provides students with some knowledge about sensor structures, devices and intelligent systems. Basic smart algorithms in sensors and smart measuring devices. Smart systems: structure, standards for communication, functions in the system. The method of designing an intelligent sensor chip. Communication and communication techniques in intelligent sensor networks. Examples of intelligent sensor systems in health, the environment, industry and smart buildings*

#### **EE6425 Điều khiển nâng cao hệ truyền động điện và điện tử công suất**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Không
- Học phần học trước (Preceding course): EE3410-Điện tử công suất; EE3510-Truyền động điện; EE4331-Điều khiển Điện tử công suất
- Học phần song hành (Co-requisite courses): Không

Mục tiêu: Môn học trang bị cho học viên khả năng nghiên cứu, phát triển các hệ thống điện tử công suất - truyền động điện với các kỹ thuật điều khiển nâng cao như: Điều khiển phi tuyến, điều khiển dự báo, neural network trong các hệ thống truyền động điện xoay chiều và các hệ thống bộ biến đổi AC-DC-AC.

*Objectives: The course equips students with the ability to research and develop power electronic systems - electric drives with advanced control techniques such as: Nonlinear control, model predictive control, neural network in AC drives and AC-DC-AC converter systems.*

Nội dung: Điều khiển dự báo trong điện tử công suất và truyền động điện: Nguyên lý cơ bản, lý thuyết và phương pháp thiết kế; Ứng dụng điều khiển dự báo trong các bộ biến đổi AC-DC-AC và các hệ truyền động điện xoay chiều; Ứng dụng mạng neural trong điều khiển điện tử công suất-truyền động điện: Nguyên lý cơ bản, lý thuyết và ứng dụng; Điều khiển phi tuyến với các ứng dụng điều khiển động cơ một chiều DC, xoay chiều không đồng bộ IM, đồng bộ PMSM.

*Content: Predictive Control in Power Electronics and Drives: Basic Concepts, Theory,*



*and Methods; Application of Predictive Control in AC-DC-AC Converter System and AC drives; Adaptive Neurocontrollers for Drive Systems: Basic Concepts, Theory and Applications; Nonlinear Control with DC motor, Induction Motor IM, PM synchronous Motor Applications: feedback linearization, sliding mode control;*

### **EE6426 Điều khiển nguồn năng lượng tái tạo sử dụng bộ biến đổi Điện tử công suất**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Không
- Học phần học trước (Preceding course): EE3410-Điện tử công suất; EE3510-Truyền động điện; EE4336-Thiết kế hệ thống điều khiển Điện tử công suất
- Học phần song hành (Co-requisite courses): Không

Mục tiêu: Môn học "Điều khiển nguồn năng lượng tái tạo sử dụng bộ biến đổi điện tử công suất" trang bị cho học viên hệ thống kiến thức sơ đồ nguyên lý, cấu trúc điều khiển đặc thù cho bộ biến đổi điện tử công suất tích hợp nguồn năng lượng tái tạo trong lưới điện. Môn học trang bị cho học viên các yêu cầu khi kết nối nguồn năng lượng tái tạo trong lưới điện để đảm bảo chất lượng điện năng. Các kiến thức về mô hình hóa và mô phỏng cũng được cung cấp cho học viên để xây dựng các kịch bản vận hành cho các nguồn năng lượng tái tạo khi kết nối với lưới điện

*Objectives: The course "Renewable energy control systems" equips students with the knowledge about principle diagrams, specific control structure for power electronic converter in grid-connected renewable energy systems. The course equips students with the requirements for grid-connected renewable system to ensure the quality of power system. Knowledge of modeling and simulation is also provided for students to develop operating scenarios for grid-connected renewable system.*

Nội dung: Cấu trúc bộ biến đổi điện tử công suất kết nối nguồn năng lượng tái tạo.

Hệ thống điều khiển bộ biến đổi điện tử công suất kết nối các nguồn năng lượng tái tạo trong chế độ độc lập hoặc nối lưới.

Vấn đề đảm bảo chất lượng điện năng cho nguồn năng lượng tái tạo được tích hợp trong lưới điện.

Chế độ làm việc song song của các bộ biến đổi điện tử công suất trong lưới điện

*Content: Power electronic converters for renewable energy systems.*

*Power electronic control in Renewable energy systems: Independent or grid mode.*

*Power Quality problems in Grid-Connected renewable energy Systems*

*Shunt converter operation mode*

### **EE6326 Các phương pháp điều khiển nâng cao cho hệ cơ điện tử và robot**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): không
- Học phần học trước (Preceding course): EE3288 Lý thuyết điều khiển tuyến tính

- Học phần song hành (Co-requisite courses): không

Mục tiêu: Giới thiệu các phần tử cơ bản, cấu trúc của một hệ thống cơ điện tử và robot

Mô hình hóa và phân tích hệ cơ điện tử và robot

Thiết kế điều khiển hệ cơ điện tử và robot

*Objectives: Introduce the basic elements and structure of mechatronic and robot systems*

*Modeling and Analysis of mechatronic and robot systems*

*Control design of mechatronics and robot systems*

Nội dung: Môn học giới thiệu cho học viên cách thức thiết kế điều khiển và xây dựng hệ thống cơ điện tử và robot. Học viên sẽ được tiếp cận hệ thống cơ điện tử từ mức độ phần tử cơ bản của hệ thống như cảm biến, cơ cấu chấp hành, kết cấu cơ khí cho đến mức độ hệ thống như phân tích và tích hợp hệ thống. Các thuật toán điều khiển nâng cao cho hệ cơ điện tử và robot sẽ được giới thiệu trong môn học này.

*Content: The course aims at providing basic knowledge to design and construct mechatronics systems. From the element to system level, student approach the mechatronics system with information on sensors, actuator, robotics and system analysis and integration. Advanced control algorithms for mechatronic systems and robotics are introduced in this course.*

### **EE6328 Điều khiển chuyển động**

- Khối lượng (Load hours): 3(3-0-0-6)
- Học phần tiên quyết (Pre-requisite): Không
- Học phần học trước (Preceding course): EE3510 - Truyền động điện; EE4332 - Thiết kế truyền động điện; EE3410 - Điện tử công suất
- Học phần song hành (Co-requisite courses): Không

Mục tiêu: Hiểu khái niệm cơ bản về lập quỹ đạo và điều khiển chuyển động.

Có khả năng tính toán, lựa chọn động cơ và cơ cấu truyền động

Hiểu biết về điều khiển chuyển động, giao diện và thiết bị ngoại vi, các chuẩn truyền thông công nghiệp ứng dụng cho điều khiển chuyển động.

Có khả năng ứng dụng lý thuyết điều khiển tuyến tính, phi tuyến và thiết kế bộ quan sát trong điều khiển chuyển động

*Objectives: Fundamental concept of motion planning and control.*

*Ability to perform motor and transmission sizing.*

*Understand motion controllers, interfacing peripherals, industrial communication.*

*Ability to apply linear, nonlinear control, and observer for motion control.*

Nội dung: Môn học giúp sinh viên có cái nhìn khái quát về những kỹ thuật đang được ứng dụng trong điều khiển chuyển động công nghiệp và các vấn đề thiết kế điều khiển. Sau khoá học, sinh viên có khả năng phân tích các bài toán điều khiển chuyển động và lựa chọn chiến lược

điều khiển thích hợp. Sinh viên sẽ có kinh nghiệm thiết kế và triển khai hệ thống điều khiển cho các ứng dụng điều khiển chuyển động.

*Content: The course is intended to give students an overview of the present technologies in industrial motion control and the future trends in control design. After completion of the course, students are capable of analyzing an industrial multivariable servosystem and designing an adequate control. Students gain practical experience in the design and implementation of advanced controllers for various motion control problems.*