

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN ĐIỆN

HANOI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING

CHƯƠNG TRÌNH
GIÁO DỤC ĐẠI HỌC
2017

GRADUATE PROGRAM 2017

KỸ SƯ KỸ THUẬT ĐIỆN
ENGINEER IN ELECTRICAL ENGINEERING

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC 2017

KỸ SƯ KỸ THUẬT ĐIỆN

**T/M Hội đồng xây dựng và phát
triển chương trình đào tạo**

Ngày tháng năm

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG

Phê duyệt ban hành

Ngày tháng năm

HIỆU TRƯỞNG

MỤC LỤC (CONTENTS)

1	Mục tiêu chương trình đào tạo (Program Goals)	1
2	Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (Program Learning Outcomes)	2
3	Nội dung chương trình (Program Content).....	4
3.1	Cấu trúc chung của chương trình đào tạo (General Program Structure).....	4
3.2	Danh mục học phần và kế hoạch học tập chuẩn (Course list & Schedule).....	6
4	Mô tả tóm tắt học phần (Course Outlines).....	13
4.1	Các học phần thuộc khối kiến thức Giáo dục đại cương (General Education Courses).....	13
	SSH1110 Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin I (Fundamental Principles of Marxism- Leninism I)	13
	SSH1120 Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin II (Fundamental Principles of Marxism- Leninism II).....	13
	SSH1050 Tư tưởng Hồ Chí Minh (Ho-Chi-Minh's Thought)	14
	SSH1130 Đường lối cách mạng của Đảng CSVN (Revolution Policy of Vietnamese Communist Party).....	14
	EM1170 Pháp luật đại cương (Introduction to the legal environment).....	15
	MIL1110 Đường lối quân sự của Đảng (Vietnam Communist Party's Direction on the National Defense).....	15
	MIL1120 Công tác quốc phòng, an ninh (Introduction to the National Defense)...	16
	MIL1130 Quân sự chung và chiến thuật, kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC) (General Military Education)	17
	FL1100 Tiếng Anh I (English I)	17
	FL1101 Tiếng Anh II (English II).....	18
	MI1111 Giải tích I (Calculus I).....	18
	MI1121 Giải tích II (Calculus II)	18
	MI1131 Giải tích III (Calculus III).....	19
	MI1141 Đại số (Algebra)	19
	MI2020 Xác suất thống kê (Probability and Statistics).....	20
	MI2110 Phương pháp tính và MATLAB (Numerical Method and MATLAB) ...	20
	PH1110 Vật lý đại cương I (Physics I).....	21
	PH1120 Vật lý đại cương II (Physics II)	22
	PH1131 Vật lý đại cương III (Physics III)	22
	IT1110 Tin học đại cương (Introduction to Computer Science).....	23
4.2	Các học phần thuộc khối kiến thức bổ trợ (Soft skill Courses).....	23
	EM1010 Quản trị học đại cương (Introduction to Management).....	23
	EM1180 Văn hóa kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp (Business Culture and Entrepreneurship)	25
	ED3280 Tâm lý học ứng dụng (Applied Psychology)	26
	ED3220 Kỹ năng mềm (Soft Skills).....	27
	ET3262 Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật (Technology and Technical design thinking)	28

TEX3123	Thiết kế mỹ thuật công nghiệp (Industrial Design).....	29
EE2023	Technical Writing and Presentation	30
4.3	Các học phần thuộc khối kiến thức Giáo dục chuyên nghiệp (Professional Education Course)	31
EE1024	Nhập môn kỹ thuật ngành Điện (Introduction to Electrical and Electronics Engineering)	31
ME2020	Vẽ kỹ thuật (Technical Drawing)	31
EE2021	Lý thuyết mạch điện I (Electrical Circuit I)	32
EE2022	Lý thuyết mạch điện II (Electrical Circuit II).....	32
EE2111	Điện tử tương tự và số (Analog and Digital Electronics).....	33
EE3289	Cơ sở điều khiển tự động (Fundamentals of automatic control).....	34
EE3110	Kỹ thuật đo lường (Measurement and Instrumentation Principles)	34
EE3140	Máy điện I (Electrical Machines I).....	35
EE3410	Điện tử công suất (Power Electronics).....	36
EE3425	Hệ thống cung cấp điện (Power Supply System)	36
EE3482	Vật liệu điện (Electrical Materials)	37
EE3245	Thiết bị đóng cắt và bảo vệ (Switchgear and protection systems)	38
EE3101	Các nguồn năng lượng tái tạo (Renewable Energy Sources)	38
EM3661	Kinh tế năng lượng (Energy Economy)	39
EE3600	Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp (Industrial Measurement and Control System).....	39
EE3810	Đồ án I (Project I).....	40
EE3820	Đồ án II (Project II)	40
EE4220	Điều khiển logic và PLC (Logic Control And PLC).....	41
EE3070	Điều khiển máy điện (3-0-1-6) (Electrical Machines Control)	42
EE3427	Hệ thống cung cấp điện cho các tòa nhà (Power supply system for building) 42	
EE4205	Máy điện trong thiết bị tự động và điều khiển (Electric machine in automation and control).....	43
EE3428	Hệ thống BMS cho tòa nhà (BMS system for builing)	43
EE4082	Kỹ thuật chiếu sáng (Lighting Techniques)	44
EE4010	Lưới điện (Power System Network).....	44
EE4020	Ngắn mạch trong hệ thống điện (Short Circuit Analysis)	45
EE4042	Rơ le bảo vệ (Protective Relay).....	46
EE4032	Nhà máy điện và trạm biến áp (Power Plants and Substations).....	46
EE4051	Thí nghiệm HTĐ I (Power System Lab I).....	47
EE4041	Thí nghiệm HTĐ II (Power System Lab I)	47
EE4021	Ngắn mạch trong lưới điện công nghiệp (Short Circuit Analysis in Industry System).....	47
EE4062	Role bảo vệ trong lưới điện công nghiệp (Protective Relay in Industry System) 48	
EE4023	Kỹ thuật nối đất và chống sét cho lưới điện công nghiệp (Grounding Techniques in Industry System)	48

EE4083	Chiếu sáng công nghiệp và dân dụng (Industry and Civil Lighting)	49
EE3910	Thực tập kỹ thuật (Engineering Practicum)	49
EE4560	Công nghệ chế tạo thiết bị điện công nghiệp (Manufacturing technologies of industrial electrical machines)	50
EE4561	Thiết kế máy điện công nghiệp (Design of industrial electrical machines)	50
EE4562	Thiết kế thiết bị đóng cắt và bảo vệ (Design of protective switchgear systems)	51
EE4563	Thiết kế thiết bị điều khiển máy điện (Design of electrical machine control)	52
EE4231	Bảo dưỡng công nghiệp (Industrial maintenance)	52
EE4064	Đồ án thiết kế (Design project)	53
EE4564	Máy điện nâng cao (Advanced Electrical machines)	53
EE4565	Thiết bị đóng cắt hiện đại (Modern switching devices)	54
EE4566	Tối ưu hóa máy điện (Optimization of electrical machines)	54
EE4567	Kỹ thuật tích trữ năng lượng (Techniques for energy storage)	55
EE4568	Máy điện trong năng lượng tái tạo (Electrical machines in renewable energy system)	55
EE4670	Kiểm toán năng lượng (Energy Audit)	56
EE4571	Giám sát, chuẩn đoán sự cố trong TBD (Surveillance and diagnostic of electrical machines faults)	56
EE4572	Bảo trì dự báo (Preventive maintenance)	57
EE4573	Đánh giá tuổi thọ và độ tin cậy của thiết bị điện (Evaluation of lifetime and reliability of electrical machines)	58
EE4108	Tối ưu hoá chế độ hệ thống điện (Power system optimization)	58
EE4018	Tự động hoá HTĐ (Power system automation)	58
EE4460	Thị trường điện (Electricity market)	59
EE4114	Quy hoạch phát triển hệ thống điện (Power system planning)	60
EE4461	Tích hợp các nguồn năng lượng mới (Integration of renewable energy)	60
EE4112	Nhà máy thủy điện (Hydro power plant)	61
EE4462	Nhà máy điện gió và mặt trời (Solar and wind power plants)	61
EE4463	Phân tích các dự án năng lượng tái tạo (Feasibility study of renewable energy projects)	62
EE4122	Chất lượng điện năng (Power Quality)	62
EE4464	Quản lý phụ tải (DSM) (Demand Side Management)	63
EE4465	Các hệ thống cung cấp điện CN và dân dụng (Design of industrial and commercial power systems)	63
EE5072	Cơ khí đường dây (Mechanical design of overhead transmission lines).	64
EE5060	Sử dụng máy tính trong phân tích hệ thống điện (Computer aided analysis of power systems)	65
EE4466	Lưới điện thông minh và microgrid (Smart microgrid)	65
EE4467	Phân tích độ tin cậy (Reliability analysis)	66
EE4121	Đo lường và thử nghiệm không phá hủy (Non destructive measurement and testing)	66

E4115	Ổn định hệ thống điện (Power system stability)	67
EE5014	Thực tập tốt nghiệp (Graduate internship)	67
EE5015	Đồ án tốt nghiệp (Graduate thesis).....	67

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC
Undergraduate Program

Tên chương trình:	Kỹ thuật điện
<i>Name of program:</i>	<i>Electrical Engineering</i>
Trình độ đào tạo:	Kỹ sư
<i>Education level:</i>	<i>Engineer</i>
Ngành đào tạo:	Kỹ thuật điện
<i>Major:</i>	<i>Electrical Engineering</i>
Mã ngành:	7520201
<i>Program code:</i>	<i>7520201</i>
Thời gian đào tạo:	5 năm
<i>Duration:</i>	<i>5 years</i>
Bằng tốt nghiệp:	Kỹ sư Kỹ thuật điện
<i>Degree:</i>	<i>Engineer in Electrical Engineering</i>
Khối lượng kiến thức toàn khóa:	160 tín chỉ
<i>Credits in total:</i>	<i>160 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)

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

On successful completion of the programme, students will have:

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để có thể thích ứng tốt với những công việc khác nhau thuộc lĩnh vực rộng của ngành Kỹ thuật điện.
Solid basic and fundamental knowledge to adapt to different fields in engineering; solid knowledge in one specialized field of the Electrical and Power Engineering.
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp.
Professional skills and personal qualities to succeed.
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế.
Necessary social ability to work effectively in multidisciplinary and international environment.
4. Năng lực thiết kế, tham gia lập dự án, thiết kế, thực hiện và vận hành các thiết bị sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật điện
The ability to design, and to participate in project planning, design, implementation and operation equipment used in the field of electrical engineering.

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

Sinh viên tốt nghiệp Cử nhân kỹ thuật ngành Kỹ thuật điện có các kiến thức, kỹ năng và năng lực như sau:

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

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

- 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.

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

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

- 1.3. Khả năng áp dụng kiến thức của lĩnh vực rộng của ngành kỹ thuật điện, kết hợp với khả năng sử dụng các phương pháp, công cụ tính toán hiện đại để thiết kế, tham gia vận hành và đánh giá các giải pháp, dây chuyền sản xuất và sản phẩm kỹ thuật trong lĩnh vực Kỹ thuật điện.

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 design and to participate in the implementation, operation and evaluation of electrical equipment and power systems.

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. 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. 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.

- 2.3. Tư duy hệ thống và tư duy phê bình

System thinking.

- 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.

- 2.5. Hiểu biết về đạo đức nghề nghiệp, sở hữu trí tuệ

Professional ethics, integrity and responsibility, understanding of intellectual property.

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*):

- 3.1. Kỹ năng làm việc theo nhóm, trong môi trường làm việc đa ngành

Ability to operate in inter-disciplinary teams.

- 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.

- 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.

4. Năng lực tham gia thiết kế, xây dựng/phát triển hệ thống/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực Kỹ thuật điện 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*)

- 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 điện.

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.

- 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, goal setting, system modeling.

- 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 điện (D)

Ability to design systems, process and engineering solutions in the power engineering.

- 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 điện (I)

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

- 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 điện (O)

Ability to operate of systems and products in electrical power engineering.

5. Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khỏe, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc (*Political awareness, spirit of serving the people and the country, having good health, meeting the requirements for building and defending the country*):

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

(Having the level of political understanding according to the common requirements of the Ministry of Education and Training)

5.2 Đạt các yêu cầu về kiến thức Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng - An ninh theo quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo

(Having a Physical Education Certificate and a Certificate of National Defense Education according to the requirement of the Ministry of Education and Training)

3 Nội dung chương trình (Program Content)

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

Khối kiến thức <i>(Knowledge blocks)</i>	Tín chỉ <i>(Credit)</i>	Ghi chú <i>(Note)</i>
Giáo dục đại cương <i>(General Education)</i>	50	
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>	12	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>
Giáo dục chuyên nghiệp <i>(Professional Education)</i>	81	
Cơ sở và cốt lõi ngành <i>(Basic and core knowledge in Electrical 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>
Thực tập kỹ thuật	2	Thực hiện từ trình độ năm thứ ba

<i>(Engineering Practicum)</i>		<i>(scheduled for third year or above)</i>
Tự chọn KS <i>Elective modules for engineer</i>	19 <i>(13+6)</i>	Tự chọn kỹ sư (19TC) bao gồm hai phần: <i>Elective modules for engineer consists of 2 parts</i> - Khối kiến thức chuyên môn bắt buộc 13 TC được thiết kế theo môđun, mỗi môđun tương ứng với một lĩnh vực ứng dụng, trong đó có ít nhất một Đồ án thiết kế với thời lượng 3 tín chỉ, tập trung vào kỹ năng thiết kế. Sinh viên tự chọn và phải học tất cả học phần trong môđun. <i>13 credits of mandatory courses, designed by module, each corresponding to one specific application area. There is at least one project (3CR) focusing on the designing task.</i> - Khối kiến thức tự chọn 6 TC để sinh viên tự chọn trong danh mục chung do Hội đồng PTCTĐT thiết kế. <i>6 CR optional in a list defined by the Curriculum design Committee</i>
Thực tập tốt nghiệp <i>Graduate internship</i>	4	Nên triển khai chủ yếu tại các cơ sở công nghiệp <i>Taking place at an industrial site</i>
Đồ án kỹ sư <i>Engineer project</i>	12	Đề tài tốt nghiệp cần gắn liền với lĩnh vực ứng dụng và nên phù hợp với nội dung thực tập tốt nghiệp. <i>The engineer project focus on one specific application area and should be related to the graduate internship</i>
Tổng cộng (Total)	160 tín chỉ (160 credits)	

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

TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	KHỐI LƯỢNG	KỲ HỌC									
	(Course ID)	(Course Name)	(Tín chỉ)	(Semester)									
			(Credit)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương (Laws and politics)			12										
1	SSH1110	Những NLCB của CN Mác-Lênin I (Fundamental Principles of Marxism-Leninism I)	2(2-1-0-4)	2									
2	SSH1120	Những NLCB của CN Mác-Lênin II (Fundamental Principles of Marxism-Leninism II)	3(2-1-0-6)		3								
3	SSH1050	Tư tưởng Hồ Chí Minh (Ho-Chi-Minh's Thought)	2(2-0-0-4)	2									
4	SSH1130	Đường lối CM của Đảng CSVN (Revolution Policy of Vietnamese Communist Party)	3(2-1-0-6)		3								
5	EM1170	Pháp luật đại cương (Introduction to the legal environment)	2(2-0-0-4)		2								
II. Giáo dục thể chất (Physical Education)			5										
6	PE1014	Lý luận thể dục thể thao (Theory in sport)	1(0-0-2-0)										
7	PE1024	Bơi lội (Swimming)	1(0-0-2-0)										
8	Tự chọn trong danh mục	Tự chọn thể dục 1 (Elective course 1)	1(0-0-2-0)										
9	(Elective courses)	Tự chọn thể dục 2 (Elective course 2)	1(0-0-2-0)										
10		Tự chọn thể dục 3 (Elective course 3)	1(0-0-2-0)										
Giáo dục Quốc phòng - An ninh (165 tiết) (Military Education)													
11	MIL1110	Đường lối quân sự của Đảng (Vietnam Communist Party's Direction on the National Defense)	0(3-0-0-6)										
12	MIL1120	Công tác quốc phòng, an ninh (Introduction to the National Defense)	0(3-0-0-6)										
13	MIL1130	QS chung và chiến thuật, kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC) (General Military Education)	0(3-0-2-8)										

III. Tiếng Anh (English)			6											
14	FL1100	Tiếng Anh I (English I)	3(0-6-0-6)	3										
15	FL1101	Tiếng Anh II (English II)	3(0-6-0-6)		3									
IV. Khối kiến thức Toán và Khoa học cơ bản (Mathematics and basic sciences)			32											
16	MI1111	Giải tích I (Calculate I)	4(3-2-0-8)	4										
17	MI1121	Giải tích II (Calculate II)	3(2-2-0-6)		3									
18	MI1131	Giải tích III (Calculate III)	3(2-2-0-6)			3								
19	MI1141	Đại số (Algebra)	4(3-2-0-8)	4										
20	MI2020	Xác suất thống kê (Probability and Statistics)	3(2-2-0-6)		3									
21	MI2110	Phương pháp tính và Matlab (Numerical Method and MATLAB)	3(2-0-2-6)			3								
22	PH1110	Vật lý đại cương I (Physics I)	3(2-1-1-6)		3									
23	PH1120	Vật lý đại cương II (Physics II)	3(2-1-1-6)			3								
24	PH1131	Vật lý đại cương III (Physics III)	2(2-0-1-4)				2							
25	IT1110	Tin học đại cương (Introduction to Computer Science)	4(3-1-1-8)	4										
V. Cơ sở và cốt lõi ngành (Basic and Core of Engineering)			47											
26	EE1024	Nhập môn kỹ thuật ngành Điện (Introduction to Electrical and Electronic Engineering)	2(1-1-1-4)	2										
27	EE2021	Lý thuyết mạch điện I (Electrical Circuit I)	3(2-1-1-6)			3								
28	EE2022	Lý thuyết mạch điện II (Electrical Circuit II)	3(2-1-1-6)				3							
29	EE2111	Điện tử tương tự và số (Analog and Digital Electronics)	4(3-1-1-8)				4							
30	EE3289	Cơ sở điều khiển tự động (Fundamentals of automatic control)	4(3-1-1-8)				4							
31	EE3110	Kỹ thuật đo lường (Measurement and Instrumentation Principles)	3(3-0-1-6)					3						
32	EE3140	Máy điện I (Electrical Machines)	3(3-0-1-6)				3							
33	EE3410	Điện tử công suất (Power Electronics)	3(3-0-1-6)					3						
34	EE3425	Hệ thống cung cấp điện (Power Supply System)	3(3-0-1-6)				3							
35	EE3482	Vật liệu điện (Electrical Materials)	3(3-0-1-6)				3							
36	EE3245	Thiết bị đóng cắt và bảo vệ (Switchgear and	3(2-1-1-6)					3						

		protection systems)												
37	EE3101	Các nguồn năng lượng tái tạo (<i>Renewable Energy Sources</i>)	2(2-0-0-4)					2						
38	EM3661	Kinh tế năng lượng (<i>Energy Economics</i>)	2(2-1-0-4)					2						
39	EE3600	Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp (<i>Industrial Measurement and Control Systems</i>)	3(3-0-1-6)					3						
40	ME2020	Vẽ kỹ thuật (<i>Technical Drawing</i>)	2(1-1-0-4)			2								
41	EE3810	Đồ án I (<i>Project I</i>)	2(0-4-0-8)					2						
42	EE3820	Đồ án II (<i>Project II</i>)	2(0-4-0-8)						2					
VI. Kiến thức bổ trợ (<i>Soft skills</i>)			9											
43	EE2023	Technical Writing and Presentation	3(2-2-0-6)						3					
44	EM1010	Quản trị học đại cương (<i>Introduction to Management</i>)	2(2-1-0-4)					2						
45	EM1180	Văn hoá kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp (<i>Business Culture and Entrepreneurship</i>)	2(2-1-0-4)					2						
46	ED3280	Tâm lý học ứng dụng (<i>Application Of Psychology</i>)	2(1-2-0-4)											
47	ED3220	Kỹ năng mềm (<i>Soft Skills</i>)	2(1-2-0-4)											
48	ET3262	Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật (<i>Technology and Technical Design Thinking</i>)	2(1-2-0-4)											
49	TEX3123	Thiết kế mỹ thuật công nghiệp (<i>Industrial Design</i>)	2(1-2-0-4)						2					
VII. Tự chọn theo định hướng ứng dụng (chọn theo mô đun) (<i>Elective Module</i>)			17											
VII. 1 Mô đun 1 Thiết bị điện-điện tử (<i>Electrical and Electronic Equipment</i>)			17											
50	EE4220	Điều khiển logic và PLC (<i>Logic Control and PLC</i>)	3(3-0-1-6)					3						
51	EE3070	Điều khiển máy điện (<i>Electric machine control</i>)	3(3-0-1-6)					3						
52	EE3427	Hệ thống điện tòa nhà (<i>Building Power System</i>)	3(3-1-0-6)						3					
53	EE4205	Máy điện trong thiết bị tự động và điều khiển (<i>Electrical Machines in Automatic Devices and Control</i>)	2(2-1-0-4)					2						

54	EE3428	Hệ thống BMS cho tòa nhà (<i>BMS system for Building</i>)	3(3-0-0-6)							3			
55	EE4082	Kỹ thuật chiếu sáng (<i>Lighting Engineering</i>)	3(3-1-0-6)							3			
VII.2 Mô đun 2 Hệ thống điện (Power system)			17										
56	EE4010	Lưới điện (<i>Power System Network</i>)	3(3-1-0-6)							3			
57	EE4020	Ngắn mạch trong hệ thống điện (<i>Short circuits Analysis</i>)	3(3-1-0-6)							3			
58	EE4042	Rơ le bảo vệ (<i>Protective Relay</i>)	3(3-1-0-6)							3			
59	EE4052	Kỹ thuật điện cao áp (<i>High Voltage Electrical Engineering</i>)	3(3-1-0-6)							3			
60	EE4032	Nhà máy điện và trạm biến áp (<i>Power Plants and Substations</i>)	3(3-1-0-6)							3			
61	EE4051	Thí nghiệm HTĐ I (<i>Power System Lab I</i>)	1(0-0-2-2)							1			
62	EE4041	Thí nghiệm HTĐ II (<i>Power System Lab II</i>)	1(0-0-2-2)							1			
VII.3 Mô đun 3 Điện công nghiệp và dân dụng (Industrial and Commercial power systems)			17										
63	EE4010	Lưới điện (<i>Power System Networks</i>)	3(3-1-0-6)							3			
64	EE4021	Ngắn mạch trong lưới điện công nghiệp (<i>Short circuits in Industrial Systems</i>)	2(2-1-0-4)							2			
65	EE4062	Rơ le bảo vệ trong lưới điện công nghiệp (<i>Protective Relay in Industry System</i>)	2(2-1-0-4)							3			
66	EE4023	Kỹ thuật nối đất và chống sét cho lưới điện công nghiệp (<i>Grounding Techniques in Industry System</i>)	3(3-1-0-6)							2			
67	EE4220	Điều khiển logic và PLC (<i>Logic Control and PLC</i>)	3(3-0-1-6)							3			
68	EE4051	Thí nghiệm HTĐ I (<i>Power System Lab I</i>)	1(0-0-2-2)							1			
69	EE4041	Thí nghiệm HTĐ II (<i>Power System Lab II</i>)	1(0-0-2-2)							1			
70	EE4083	Chiếu sáng công nghiệp và dân dụng (<i>Industry and Lighting</i>)	2(2-1-0-4)							2			
VIII. Thực tập kỹ thuật			8										
71	EE3910	Thực tập kỹ thuật (<i>Engineering Practicum</i>)	2(0-0-4-4)								2		

IX. Tự chọn kỹ sư <i>Elective modules for engineer</i>				13													
IX.1 Mô đun 1 Thiết bị điện - Điện tử (Electrical and Electronic Equipment)																	
Phần bắt buộc <i>(Mandatory courses)</i>																	
72	EE4560	Công nghệ chế tạo thiết bị điện công nghiệp <i>(Manufacturing technologies of industrial electrical machines)</i>	2(2-1-0-4)											2			
73	EE4561	Thiết kế máy điện công nghiệp <i>(Design of industrial electrical machines)</i>	2(2-1-0-4)											2			
74	EE4562	Thiết kế thiết bị đóng cắt và bảo vệ <i>(Design of protective switchgear systems)</i>	2(2-1-0-4)											2			
75	EE4563	Thiết kế thiết bị điều khiển máy điện <i>(Design of electrical machine control)</i>	2(2-1-0-4)											2			
76	EE4231	Bảo dưỡng công nghiệp <i>(Industrial maintenance)</i>	2(2-1-0-4)												2		
77	EE4064	Đồ án thiết kế <i>(Design project)</i>	3(0-0-6-6)											3			
Phần tự chọn Mô đun 1 - Thiết kế nâng cao máy điện <i>Elective courses for module 1 - Advanced electrical machine design</i>																	
78	EE4564	Máy điện nâng cao <i>(Advanced Electrical machines)</i>	2(2-1-0-4)												2		
79	EE4565	Thiết bị đóng cắt hiện đại <i>(Modern switching devices)</i>	2(2-1-0-4)												2		
80	EE4566	Tối ưu hóa máy điện <i>(Optimization of electrical machines)</i>	2(2-1-0-4)												2		
Phần tự chọn Mô đun 1 - Ứng dụng vận hành thiết bị điện <i>Elective courses for module 1 - Application and operation of electrical machines</i>																	
81	EE4567	Kỹ thuật tích trữ năng lượng <i>(Techniques for energy storage)</i>	2(2-1-0-4)												2		
82	EE4568	Máy điện trong năng lượng tái tạo <i>(Electrical machines in renewable energy system)</i>	2(2-1-0-4)												2		
83	EE4670	Kiểm toán năng lượng <i>(Energy Audit)</i>	2(2-1-0-4)												2		
Phần tự chọn Mô đun 1 - Bảo dưỡng và bảo trì thiết bị điện <i>Elective courses for module 1 - Maintenance of electrical machines</i>																	

84	EE4571	Giám sát, chuẩn đoán sự cố trong TBĐ (<i>Surveillance and diagnostic of electrical machines faults</i>)	2(2-1-0-4)										2	
85	EE4572	Bảo trì dự báo (<i>Preventive maintenance</i>)	2(2-1-0-4)										2	
86	EE4573	Đánh giá tuổi thọ và độ tin cậy của TBĐ (<i>Evaluation of lifetime and reliability of electrical machines</i>)	2(2-1-0-4)										2	
IX.2 Mô đun 2 Hệ thống điện (Power systems)														
Phần bắt buộc (Mandatory courses)														
87	EE4064	Đồ án thiết kế (<i>Design project</i>)	3(0-0-6-6)										3	
88	EE4108	Tối ưu hoá chế độ hệ thống điện (<i>Power system optimization</i>)	3(3-1-0-6)										3	
89	EE4018	Tự động hoá HTĐ (<i>Power system automation</i>)	3(3-1-0-6)										3	
90	EE4460	Thị trường điện (<i>Electricity market</i>)	2(2-1-0-6)										2	
91	EE4114	Quy hoạch phát triển hệ thống điện (<i>Power system planning</i>)	3(3-1-0-6)										2	
IX.3 Mô đun 3 Hệ thống điện và năng lượng tái tạo (Power system and renewable energy systems)														
Phần bắt buộc (Mandatory courses)														
92	EE4064	Đồ án thiết kế (<i>Design project</i>)	3(0-0-6-6)										3	
93	EE4461	Tích hợp các nguồn năng lượng mới (<i>Integration of renewable energy</i>)	3(3-1-0-6)										3	
94	EE4112	Nhà máy thủy điện (<i>Hydro power plant</i>)	2(2-0-0-4)										2	
95	EE4462	Nhà máy điện gió và mặt trời (<i>Solar and wind power plants</i>)	3(3-1-0-6)										3	
96	EE4463	Phân tích các dự án năng lượng tái tạo (<i>Feasibility study of renewable energy projects</i>)	2(2-1-0-4)										2	
IX.4 Mô đun 4 Điện công nghiệp và dân dụng (Industrial and Commercial power systems)														

Phần bắt buộc (Mandatory courses)													
96	EE4064	Đồ án thiết kế (Design project)	3(0-0-6-6)									3	
97	EE4122	Chất lượng điện năng (Power Quality)	3(3-1-0-6)									3	
98	EE4464	Quản lý phụ tải (DSM) (Demand Side Management)	2(2-1-0-4)									2	
99	EE4465	Các hệ thống cung cấp điện CN và dân dụng (Design of industrial and commercial power systems)	3(3-1-0-6)									3	
100	EE4670	Kiểm toán năng lượng (Energy Audit)	2(2-1-0-4)									2	
Phần tự chọn cho các mô đun IX.2 - IX.4 Elective courses for module 2 to 4													
101	EE5072	Cơ khí đường dây (Mechanical design of overhead transmission lines)	2(2-1-0-4)										
102	EE5060	Sử dụng máy tính trong phân tích hệ thống điện (Computer aided analysis of power systems)	3(3-1-0-6)										
103	EE4466	Lưới điện thông minh và microgrid (Smart microgrid)	3(3-1-0-6)										
104	EE4467	Phân tích độ tin cậy (Reliability analysis)	3(3-1-0-6)										
105	EE4121	Đo lường và thử nghiệm không phá hủy (Non destructive measurement and testing)	2(2-0-0-4)										
106	EE4115	Ổn định hệ thống điện (Power system stability)	3(3-1-0-6)										
X. Thực tập và đồ án (Graduate internship and project)													
107	EE5014	Thực tập tốt nghiệp (Graduate internship)	4(0-0-8-8)									4	
108	EE5015	Đồ án tốt nghiệp (Graduate thesis)	12(0-0-24-24)										12

4 Mô tả tóm tắt học phần (Course Outlines)

4.1 Các học phần thuộc khối kiến thức Giáo dục đại cương (General Education Courses)

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

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

Mục tiêu:

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

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

Nội dung:

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

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

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

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

Mục tiêu:

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

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

Nội dung:

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

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

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

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

Mục tiêu:

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

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

Nội dung:

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

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

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

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

Mục tiêu:

Cung cấp cho sinh viên những nội dung cơ bản của đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, trong đó chủ yếu tập trung vào đường lối của Đảng thời kỳ đổi mới trên một số lĩnh vực cơ bản của đời sống xã hội phục vụ cho cuộc sống và công tác. Xây dựng cho sinh viên niềm tin vào sự lãnh đạo của Đảng, theo mục tiêu, lý tưởng của Đảng. Giúp sinh viên

vận dụng kiến thức chuyên ngành để chủ động, tích cực trong giải quyết những vấn đề kinh tế, chính trị, văn hoá, xã hội theo đường lối, chính sách, pháp luật của Đảng và Nhà nước.

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

Nội dung:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Khối lượng: 0(3-0-0-6)

- Học phần tiên quyết:
- Học phần học trước: Đường lối cách mạng của Đảng CSVN (SSH1130)
- Học phần song hành:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

FL1100 Tiếng Anh I (English I)

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

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

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

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

Content:

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

- *Writing skills: Student practice writing tasks at simple level*

FL1101 Tiếng Anh II (English II)

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

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

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

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

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

MI1111 Giải tích I (Calculus I)

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

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

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

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

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

MI1121 Giải tích II (Calculus II)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết: (*Prerequisite*): Không (*None*)

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

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Ứng dụng của phép tính vi phân vào hình học, Tích phân phụ thuộc tham số, Tích phân bội hai và bội ba, Tích phân đường và Tích phân mặt, Lý thuyết trường. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho kỹ sư các ngành công nghệ và kinh tế.

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

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

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

MI1131 Giải tích III (Calculus III)

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

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

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

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

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

MI1141 Đại số (Algebra)

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

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

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

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

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

MI2020 Xác suất thống kê (Probability and Statistics)

- Khối lượng (Credits): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết: (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): MI1111/MI1112/MI1113
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

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: The course provides students with the knowledge of probability such as concepts and inference rules for probability as well as random variables and common probability distributions (one-dimensional and two-dimensional); basic concepts of mathematical statistics which help students in dealing with statistical problems in estimation, hypothesis testing and linear regression. Through the acquired knowledge, students are given a methodology for approaching practical models and finding out an appropriate solution.

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.

Contents: Random event and probability calculation, random variables, probability distributions, random vectors, statistical estimation theory, statistical decision theory.

MI2110 Phương pháp tính và MATLAB (Numerical Method and MATLAB)

- Khối lượng (Credits): 3(2-2-0-6)

- Học phần tiên quyết: (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111, MI1141
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): MI1131, IT1110

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: *The course equips students with basic knowledge about numerical methods and the programming language MATLAB.*

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.

Contents:

Part I includes errors, roots of equations, the solution of systems of linear equations, including direct and iterative techniques, numerical interpolation, differentiation and integration, numerical solutions to ordinary differential equations. Part II provides the foundations of programming in MATLAB such as variables, arrays, conditional statements, loops, functions, plots, symbolic toolbox and applies to solve the corresponding problems in Part I.

PH1110 Vật lý đại cương I (Physics I)

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

Mục tiêu:

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

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

Nội dung:

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

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

PH1120 Vật lý đại cương II (Physics II)

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

Mục tiêu:

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

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

Nội dung:

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

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

PH1131 Vật lý đại cương III (Physics III)

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

Mục tiêu:

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

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

Nội dung:

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

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

IT1110 Tin học đại cương (Introduction to Computer Science)

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

Mục tiêu:

Học phần 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...

4.2 Các học phần thuộc khối kiến thức bổ trợ (Soft skill Courses)

EM1010 Quản trị học đại cương (Introduction to Management)

- Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

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

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

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

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

Nội dung: Tổng quan về quản trị một tổ chức: gồm các kiến thức như khái niệm về quản trị, quá trình quản trị, nhà quản lý là ai? Họ làm việc ở đâu? Họ có những vai trò quản trị gì? Khái niệm về tổ chức, các đặc điểm của một tổ chức, môi trường hoạt động của một tổ chức. Chức năng về lập kế hoạch gồm các nội dung về khái niệm, vai trò của công tác lập kế hoạch, các loại kế hoạch, các căn cứ, phương pháp và quy trình lập kế hoạch, các yếu tố ảnh hưởng đến công tác lập kế hoạch

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

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

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

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 (Business Culture and Entrepreneurship)

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

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

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

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

After finishing the course, the students will be able to:

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

Nội dung:

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

Content:

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

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

ED3280 Tâm lý học ứng dụng (Applied Psychology)

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

Mục tiêu:

Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản của khoa học tâm lý và ứng dụng trong cuộc sống cũng như trong học tập và hoạt động nghề nghiệp. Giúp sinh viên hiểu về bản thân, hiểu về người khác, từ đó có hành vi, ứng xử một cách thích hợp, nâng cao hiệu quả học tập, làm chủ cảm xúc, phát triển và hoàn thiện nhân cách của bản thân thích ứng với sự thay đổi của xã hội và của cơ cấu nghề nghiệp trong tương lai.

Rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng ra quyết định, kỹ năng thuyết trình, kỹ năng đưa và nhận các thông tin phản hồi và thái độ cần thiết đáp ứng với nghề nghiệp trong tương lai.

Objectives: *This subject aims at providing students the basic knowledge about psychological science and its application in reality as well as learning progress and career activities. Student can also better understand of themselves and other people for more proper behaviour, effective learning, better motional self-control and personality development in order to adapt to social changes and the future career.*

Moreover, the subject is beneficial to training teamwork skill, decision making skill, presentation skill and skills to give and receive feedback and appropriate attitudes towards the future career.

Nội dung:

Khám phá về đời sống tâm lý con người: Sự cần thiết của tâm lý học trong cuộc sống và hoạt động nghề nghiệp; Khái niệm tâm 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.

Contents:

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

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

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

ED3220 Kỹ năng mềm (Soft Skills)

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

Mục tiêu:

Cung cấp cho sinh viên tầm quan trọng của các kỹ năng phát triển cá nhân trong học tập, công việc và cuộc sống; trang bị cho sinh viên các kiến thức cốt lõi để phát triển các kỹ năng cá nhân; giúp sinh viên thực hành, luyện tập để cơ bản hình thành các kỹ năng phát triển cá nhân; qua đó, sinh viên có được thái độ nhận thức đúng đắn về nhu cầu rèn luyện các kỹ năng học tập và làm việc thiết yếu, thích ứng với xã hội hiện đại và thực tiễn nghề nghiệp trong tương lai.

Các kỹ năng phát triển cá nhân bao gồm: Tìm hiểu bản thân, xác lập mục tiêu cá nhân; Phát triển tư duy tích cực, sáng tạo và đổi mới; Quản lý thời gian hiệu quả; Nghệ thuật giao tiếp và thuyết trình; Nghệ thuật thuyết phục dựa trên tâm lý; Làm việc nhóm hiệu quả.

Objectives: *students is able to: Identify the importance of personal development skills at school, at work and in their life; Analyze the fundamental knowledge to develop personal skills; Practice the steps to basically form the*

personal development skills; Aware of the need to practice skills of studying and working adapting to modern society and future career.

Personal development skills include: Being proactive and setting personal goals; Developing positive thinking; Managing time effectively; Communicating (Small Talk and Big Talk, Listening Skills, Persuasion, Presentation); Working in a team.

Nội dung:

Nhóm và làm việc nhóm: Tại sao phải làm việc nhóm; Kiến thức cơ bản về nhóm; Giới thiệu kỹ năng cá nhân nền tảng để làm việc theo nhóm; Giới thiệu Kỹ năng cá nhân trong phối hợp với các thành viên khác.

Kỹ năng cá nhân nền tảng - Thành tích cá nhân: Tư duy tích cực; Giá trị sống; Quản lý thời gian;

Kỹ năng cá nhân phối hợp - Thành tích tập thể: Giao tiếp hiệu quả; Thuyết trình hiệu quả; Nghệ thuật thuyết phục.

Kỹ năng tổ chức tham gia hoạt động nhóm: Thành lập nhóm; Họp 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.

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

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

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

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

Nội dung:

Về kiến thức: Quy trình chung của thiết kế kỹ thuật; Kỹ năng giải quyết vấn đề; Quy trình thiết kế kỹ thuật; Kỹ thuật xác định bộ chỉ tiêu kỹ thuật trong quy trình thiết kế; Lập bảng kế hoạch nhằm thiết kế sản phẩm; Kỹ thuật lựa chọn giải pháp thay thế trong quy trình thiết kế; Kỹ năng kiểm định.

Giới thiệu Thiết kế thực nghiệm (DoE): Nguyên lý cơ bản của DoE; Đi sâu vào nhận dạng và xác định vấn đề, lựa chọn các nhân tố ảnh hưởng; Phương pháp xác định kích thước mẫu.

Thi đấu giữa các đội: Thiết kế và hoàn thiện sản phẩm đặt ra từ tuần 1; Báo cáo tổng kết; Thuyết trình bảo vệ quy trình thiết kế sản phẩm; Kiểm tra toàn bộ các kỹ năng đã học.

Content:

Knowledge: General process of technical design; Problem-solving skills; Engineering design process; techniques to create specifications of products; techniques to develop a plan to design products; techniques to select best alternatives; and techniques for Testing.

Introduction to Design of Experiment (DoE): The basic principles of DoE; go in depth in defining problems, methods of selecting influence factors; methods of determining sample size.

Competition between teams: Each team designs and completes a product defined in week 1; Final Report; Final Presentation on the whole product design process; Examination of all learned skills as the module's learning outcomes.

TEX3123 Thiết kế mỹ thuật công nghiệp (Industrial Design)

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

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

Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và thái độ cần thiết để làm việc trong công ty sau này.

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

The subject also provides students with teamwork skills, presentations, and attitudes needed to work in the company.

Nội dung:

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

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

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

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

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

Content:

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

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

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

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

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

EE2023 Technical Writing and Presentation

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

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

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

1. Define report scope and content
2. Set writing objectives and define goals for proper messaging and delivery of information to a variety of audiences.
3. Develop project roles, responsibilities and relationships
4. Research, analyze, design, develop and deliver an effective written or oral presentation
5. Write in clear and concise manner (business/technical writing technique)

6. Define, write and review report content
7. Develop and communicate project specifications
8. Communicate and analyze research findings
9. Build a business case that address project needs

10. Present project concepts and ideas to user groups and stakeholders.

4.3 Các học phần thuộc khối kiến thức Giáo dục chuyên nghiệp (Professional Education Course)

EE1024 Nhập môn kỹ thuật ngành Điện (Introduction to Electrical and Electronics Engineering)

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

Mục tiêu:

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... Tổ chức đi tham quan một số cơ sở sản xuất. 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 (dưới dạng một đồ án con) và bảo vệ trước Hội đồng.

Contents: *Teaching class or discussing subject: career introduction, introduction of training programs, skills in writing reports, presentations, teamwork, introduction to industrial projects ... Industrial manufacturing facilities tour. 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 (in the form of a sub-project) and protect it before the class.*

ME2020 Vẽ kỹ thuật (Technical Drawing)

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

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

Mục tiêu: Sau khi hoàn thành khóa học, người học có thể tạo ra bản vẽ để mô tả một chi tiết, hệ thống cơ khí theo các tiêu chuẩn, có thể đọc được một bản vẽ kỹ thuật; tạo ra bản vẽ 3D từ bản vẽ 2D;

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

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

Nội dung:

- Các hình chiếu đứng, hình chiếu cạnh, hình chiếu bằng
- Các tiêu chuẩn của bản vẽ kỹ thuật
- Các góc nhìn của bản vẽ kỹ thuật: góc nhìn cơ bản; góc nhìn lát cắt, nhìn toàn cảnh
- Tạo bản vẽ lắp ghép đơn giản

Contents:

- Projects and views (by using orthogonal view method) of points, lines and faces. Dependent and visual problems.
- Intersection problem and application to a cut-solid.
- Standards in technical drawings.
- Views in technical drawing: base views, auxiliary views, section views, pictorials views, break views.
- Create a simple assembly.

EE2021 Lý thuyết mạch điện I (Electrical Circuit I)

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

Mục tiêu:

Trình bày mô hình mạch của hệ thống thiết bị điện. Các khái niệm cơ bản về mạch điện, các phương pháp cơ bản để phân tích mạch điện tuyến tính ở chế độ xác lập và chế độ quá độ.

Objectives: Present the circuit model of electrical equipments. Basic concepts of electrical circuits, basic methods to analyze linear circuits in steady state and transient state.

Nội dung:

Cung cấp kiến thức cơ sở về trường điện từ và ứng dụng cho sinh viên chuyên ngành Điện, bao gồm các mô hình, phương pháp phân tích và tổng hợp mạch điện tuyến tính ở chế độ xác lập và quá độ.

Contents: Provide basic knowledge of electromagnetic fields and applications for students of Electrical Engineering, including models, methods of analyzing and synthesizing linear circuits in steady and transient states.

EE2022 Lý thuyết mạch điện II (Electrical Circuit II)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)

- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE2021
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Hướng dẫn sinh viên nghiên cứu mô hình mạch chứa các phần tử phi tuyến của hệ thống thiết bị điện và mô hình mạch có thông số rải.

Objectives: Guide students to study the circuit model of nonlinear elements of electrical equipment system and the model of distributed parameters.

Nội dung: Cung cấp cho sinh viên các phương pháp phân tích mạch điện phi tuyến trong các chế độ xác lập dừng, dao động gần hình sin, phân tích chế độ quá độ trong các mạch điện tuyến tính và nghiên cứu một mô hình mạch mới – mạch có thông số rải (mô hình đường dây dài).

Contents: Provide students with nonlinear circuit analysis methods in steady state, sinusoidal oscillation, transient state analysis in linear circuits and study a circuit model new - distributed parameter system (long line model).

EE2111 Điện tử tương tự và số (Analog and Digital Electronics)

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

Mục tiêu:

Điện tử tương tự: Trang bị cho người học các kiến thức về: Các linh kiện điện tử cơ bản, mô hình tương đương tín hiệu nhỏ của các linh kiện; Nguyên lý của các mạch khuếch đại, phân tích và thiết kế mạch khuếch đại; Giới thiệu một số mạch điện tử ứng dụng như: chỉnh lưu, ổn áp một chiều, dao động, so sánh, lọc tích cực sử dụng op-amp.

Điện tử số: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về biểu diễn và xử lý thông tin số trong các thiết bị điện tử, tạo cơ sở cho sinh viên tiếp thu tốt các học phần khác của các ngành Kỹ thuật Điện, Kỹ thuật Điều khiển và tự động hóa

Objectives: Analog: Equipping learners with knowledge on: Basic electronic components, small signal equivalent models of components; Principle of amplifier circuits, amplifier analysis and design; introduction of application electronic circuits such as rectifier, DC voltage stabilizer, oscillator, comparator, active filter using op-amp.

Digital Electronics: Equip students with basic knowledge about digital information performance and processing in electronic devices, creating a basis for students to acquire other modules of Electrical Engineering and Automation and control Engineering programs.

Nội dung:

Điện tử tương tự: Diode và các ứng dụng. Transistor lưỡng cực và các ứng dụng khuếch đại. Transistor hiệu ứng trường và các ứng dụng khuếch đại. Khuếch đại thuật toán và các ứng dụng. Mạch ổn áp một chiều. Mạch chỉnh lưu tích cực.

Điện tử số: Biểu diễn tín hiệu số trong các thiết bị điện tử, mã nhị phân và phép xử lý số học – logic đối với các biến trong hệ nhị phân. Đặc tính điện của các khối chức năng trong các thiết bị điện tử số, quan hệ vào ra và đặc tính thời gian của các mạch điện tử số. Các mạch logic tổ

hợp, logic dãy và phương pháp mô tả chúng. Phương pháp thiết kế mạch điện tử số. Các bộ biến đổi tín hiệu số - tương tự và tương tự - số.

Contents: *Analog: Diode and applications. Bipolar transistor and amplifier applications. Field effect transistor and amplifier applications. Amplify art and its applications. DC voltage regulator circuit. Active rectifier circuit. Digital: Digital signal representation in electronic devices, binary code and arithmetic-logic processing for binary variables. Electrical characteristics of function blocks in digital electronic devices, input and output relationships and time characteristics of digital electronic circuits. Combined logic circuits, logic sequences and theirs describe methods. Digital electronic circuit design method. Digital-analog and analog-digital signal converters.*

EE3289 Cơ sở điều khiển tự động (Fundamentals of automatic control)

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

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về phân tích chất lượng hệ thống; các nguyên tắc điều khiển cơ bản (truyền thẳng, phản hồi); các phương pháp thiết kế bộ điều khiển liên tục tuyến tính trong miền tần số và trong miền thời gian.

Objectives: *Equip students with basic knowledge of system quality analysis; basic control principles (forward, feedback); design methods of linear continuous controllers in the frequency domain and in the time domain.*

Nội dung:

Điều khiển hệ liên tục trong miền tần số: mô tả các hệ tuyến tính, hàm truyền, phân tích chất lượng hệ thống trên cơ sở hàm truyền, hàm đặc tính tần. Những chỉ tiêu đánh giá chất lượng hệ thống. Điều khiển hệ liên tục trong miền thời gian: Cấu trúc mô hình trạng thái. Xác định quỹ đạo trạng thái tự do và quỹ đạo trạng thái cưỡng bức. Phân tích chất lượng động học Thiết kế bộ điều khiển phản hồi trạng thái.

Contents: *Control continuous system in the frequency domain: describe linear system, transfer function, system quality analysis based on transfer function, frequency characteristic function. Quality evaluation criteria of the system. Control of continuous system in the time domain: Structure of state model. Determine free state trajectories and forced state trajectories. Kinetic quality analysis Design the state feedback controller.*

EE3110 Kỹ thuật đo lường (Measurement and Instrumentation Principles)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE2111
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

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:

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 lập 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...

Contents:

Part 1: Theoretical basis of measurement technology: basic concepts in measurement techniques such as errors, measurements, measuring devices and processing of measurement results (measurement uncertainty, steps to evaluate a measuring device).

Part 2: Methods and measurement of common power quantities: current, voltage, charge, resistance, inductance, capacitance, frequency, phase deflection, power and electrical energy.

Part 3: Methods and equipment for measuring non-electrical quantities. The concept of sensing and components of devices for measuring common non-electrical quantities in industry: temperature measurement, force measurement, pressure, weight, flow, engine velocity, movement, level ...

EE3140 Máy điện I (Electrical Machines I)

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

Mục tiêu:

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.

Contents: *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.

EE3410 Điện tử công suất (Power Electronics)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE2111
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

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-ôt, tiristo, GTO, BJT, MOSFET, IGBT. Chỉnh 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.

Contents: *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.*

EE3425 Hệ thống cung cấp điện (Power Supply System)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE2021
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu:

Cung cấp cho người học các kiến thức về nguyên lý làm việc của hệ thống phát, truyền tải và phân phối điện năng. Người học sẽ nắm vững được cấu trúc, nguyên lý hoạt động của các phần tử chính trong một hệ thống điện trung và hạ áp. Sau môn học này người học sẽ biết cách tính toán, quy hoạch, thiết kế và vận hành các hệ thống cung cấp điện đảm bảo yêu cầu của phụ tải.

Objectives: The course provide fundamental theory about power generation, transmission and distribution, as well as the structures and working principles of medium and low voltage network components. Students are capable of calculating, designing, planning and operating power distribution system to meet the load demand.

Nội dung:

Khái niệm về hệ thống điện. Các vấn đề kinh tế, kỹ thuật cơ bản của hệ thống nguồn, truyền tải và phụ tải điện. Hệ thống thiết bị mạng điện trung và hạ áp (bao gồm cả mạch lực + đo lường, điều khiển, bảo vệ). Tính toán, lựa chọn các thiết bị điện trung và hạ áp. Phân tích an toàn điện của hệ thống cung cấp điện. Tính toán nối đất và chống sét. Phân tích chất lượng điện năng. Thiết kế chiếu sáng.

Contents: General knowledge about power systems including economical and technical-related problems of generation, transmission and distribution systems. Medium and low voltage power network, single line diagram, measurement, control and protection circuit, device sizing, electric safety analysis, grounding and lightning protection, power quality, lighting design.

EE3482 Vật liệu điện (Electrical Materials)

- Khối lượng (Credits): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): EE2022
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

Mục tiêu:

Sinh viên có kiến thức và hiểu biết về cơ chế phóng điện trong cách điện thể khí, thể lỏng, thể rắn; phóng điện cục bộ, đo lường, phát hiện phóng điện cục bộ, phóng điện vàng quang; các nguồn thí nghiệm cao áp; thử nghiệm và kiểm tra dự phòng cách điện, quá điện áp khí quyển do sét gây nên đối với cách điện.

Objectives: The course provides knowledge about breakdown mechanism in gas, liquid, solid; local breakdown measurement and detection, corona discharge, generation of high voltage and current, insulation test, lightning overvoltage.

Nội dung:

Khái niệm tính dẫn điện của điện môi, sự phân cực điện môi, tổn hao điện môi. Cơ chế phóng điện trong điện môi, vật liệu cách điện thể khí, vật liệu cách điện thể lỏng, vật liệu cách điện thể rắn. Đặc tính cơ, lý, hoá, nhiệt của vật liệu cách điện. Kết cấu cách điện cao áp, đặc tính cách điện, kết cấu cách điện của thiết bị dùng trong hệ thống điện, phương pháp kiểm tra dự phòng cách điện. Quá điện áp khí quyển, hiện tượng phóng điện sét, phóng điện xung kích, bảo vệ chống sét đánh trực tiếp trạm biến áp. Nối đất trong trạm biến áp

Contents: Dielectric conductivity, dielectric polarization, dielectric loss, dielectric breakdown, gas insulator, liquid insulator, solid insulator. Mechanical, physical, chemical and thermal characteristics of insulators. High voltage insulator, the insulator in the electric power system, insulation test. The lightning phenomenon, lightning overvoltage, impulse voltage discharge, lightning protection for transformers, transformer grounding.

EE3245 Thiết bị đóng cắt và bảo vệ (Switchgear and protection systems)

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

Mục tiêu:

Cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và phạm vi ứng dụng của các khí cụ điện đóng cắt, bảo vệ và điều khiển trong mạng điện hạ áp và cao áp.

Cung cấp cho người học các kiến thức căn bản và chuyên sâu trong lĩnh vực tính toán, thiết kế các khí cụ điện đóng cắt, bảo vệ và điều khiển hạ áp và cao áp.

Objectives: *Provide learners with basic knowledge of structure, operating principles and application scope of switchgear, protection and control tools in low and high voltage electrical networks. Providing learners with basic and specialized knowledge in the field of calculation, design of low voltage and high voltage switchgear, protection and control.*

Nội dung:

Lý thuyết cơ sở khí cụ điện; Những vấn đề chung trong thiết kế khí cụ điện; Tính toán cách điện; Tính toán và kiểm tra mạch vòng dẫn điện; Tính toán và kiểm tra hệ thống dập hồ quang; Tính và dựng đặc tính cơ; Tính toán và kiểm nghiệm nam châm điện; Thiết kế tối ưu nam châm điện; Tính toán thiết kế hệ thống truyền động đóng cắt cơ khí cho các khí cụ điện hạ áp và cao áp; Tổng hợp và hoàn thiện kết cấu. Bản vẽ chi tiết và tổng hợp.

Contents: *Theory of electric switchgear and apparatus; General problems in designing electric switchgear; Calculation of insulation; Calculation and inspection of conductive loop ; Calculation and inspection of arc stamping systems; Calculate and build mechanical curve; Calculate and test electromagnets; Optimal design of electromagnet; Calculation and design of mechanical switching actuators for low-voltage and high-voltage electric devices; Synthesis and finishing structure. Detailed drawings.*

EE3101 Các nguồn năng lượng tái tạo (Renewable Energy Sources)

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

Mục tiêu:

Trang bị cho sinh viên các kiến thức về các nguồn năng lượng tái tạo, khả năng ứng dụng khai thác và các vấn đề kỹ thuật liên quan. Sau khóa học người học cũng được trang bị các hiểu biết về các vấn đề đương đại về năng lượng, các vấn đề về phát triển bền vững sử dụng năng lượng tái tạo.

Objectives: *The course provides knowledge about renewable energy sources, potential growth and technology related problems. The course also provides information about contemporary issues in the sustainable development, and the issues related to the development of renewable energy sources.*

Nội dung:

Tổng quan các nguồn năng lượng mới và tái tạo, năng lượng mặt trời và ứng dụng, năng lượng gió, pin nhiên liệu, thủy điện nhỏ, năng lượng sinh khối, các dạng năng lượng đại

ương. Hiện trạng các nguồn năng lượng tái tạo trên thế giới và Việt Nam. Các yếu tố kinh tế, xã hội, môi trường khi phát triển năng lượng tái tạo

Contents: *Introduction to renewable energy sources, solar energy, wind energy, photovoltaic, small hydro energy, biomass energy and tide energy. Renewable energy potentials in Vietnam. Economic, societal and environmental impacts of renewable energy development.*

EM3661 Kinh tế năng lượng (Energy Economy)

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

Mục tiêu:

Sau khi học xong môn học này, sinh viên sẽ có khả năng: Nắm vững các kiến thức cơ sở của kinh tế và quản lý hệ thống điện. Phân tích các chỉ số kinh tế và chỉ số quan hệ giữa phát triển kinh tế và điện năng. Các mô hình tổ chức quản lý và vận hành hệ thống điện. Nghiên cứu lý thuyết và ứng dụng thực tế về vấn đề giá bán điện. Lập và phân tích các dự án đầu tư trong ngành điện. Phân tích xem xét đánh giá quá trình sản xuất truyền tải phân phối và tiêu thụ điện năng dưới góc độ kinh tế, nghĩa là làm sao để quá trình này diễn ra một cách hiệu quả và bền vững, thân thiện với môi trường. Học viên cũng được nghiên cứu xem xét các vấn đề tổ chức và thực hiện quá trình sản xuất kinh doanh bán điện trong điều kiện chuyển dịch và điều kiện hội nhập kinh tế, hình thành và phát triển thị trường điện.

Objectives:

After completing this course, students will be able to: Master the basic knowledge of economics and manage electrical systems. Analysis of economic targets and the relationship index between economic development and electricity. Organizing and managing electricity system model. Researching theory and practical application of the energy price issue. Prepare and analyze investment projects in the electricity industry. Analyze and evaluate the production process of transmission and distribution and consumption of electricity under an economic perspective, ie how to implement this process effectively, environmentally friendly and in a sustainable way. Students are also studying to consider the issues of organization and implementation of the production process of electricity during the establishment and development of the electricity market.

Nội dung:

Các đặc trưng kinh tế kỹ thuật và mô hình tổ chức hoạt động sản xuất kinh doanh điện năng. Mỗi quan hệ kinh tế, điện năng và môi trường. Các vấn đề lý thuyết và thực tiễn về giá điện năng. Các vấn đề về quản lý nhu cầu điện. Những vấn đề cơ bản đầu tư, phân tích đánh giá các dự án đầu tư trong ngành điện.

Contents: *Technical and economic characteristics and organizational model of electricity production and business activities. The relationship between economic, electricity and environment. Theoretical and practical issues on electricity prices. Issues of power demand management. Basics of investment, analysis and evaluation of investment projects in the electricity industry.*

EE3600 Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp (Industrial Measurement and Control System)

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

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

Mục tiêu:

Cung cấp kiến thức cơ bản về cấu trúc, chức năng và nguyên tắc của các phần tử cơ bản của hệ thống đo lường và điều khiển công nghiệp. Sau khi kết thúc khóa học, người học có thể nghiên cứu, tham gia vào quá trình lắp đặt, vận hành và thiết kế hệ thống mới

Objectives: *Structure, functions and principles of operation of typical components of the industrial measurement and control systems. After learning the course, students can study, take part in the installation, operation and design of a new system.*

Nội dung:

Cấu trúc phân cấp, chức năng, các phần tử cơ bản của hệ thống đo và điều khiển công nghiệp. Thiết bị đo lường và xử lý tín hiệu; Thiết bị đo lường thông minh. Cơ cấu chấp hành: Điện, thủy lực, van điều khiển. Các thiết bị điều khiển đặc biệt: PID, PLC. Các hệ thống truyền thông công nghiệp: HART, bus trường; Giao diện người máy; Bảo mật

Contents:

Hierarchical structure, function, and fundamental components of an industrial measurement and control systems. Measurement and signal processing devices; smart measuring devices. Actuators: electrical, hydraulic, control valves. Special control devices: PID, programmable devices (PLC, CNC). Industrial communication system: structure, HART, field bus. Human-Machine-Interface. Security and protection.

EE3810 Đề án I (Project I)

- Khối lượng (*Credits*): 2(0-4-0-8)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE2022, EE2111, EE3110, EE3289.
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

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 đề 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 hiện theo yêu cầu của giáo viên hướng dẫn.

Contents: *Requires a simulation products based on request of instructors.*

EE3820 Đề án II (Project II)

- Khối lượng (*Credits*): 2(0-4-0-8)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE3140

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

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.

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

EE4220 Điều khiển logic và PLC (Logic Control And PLC)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE2120
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

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 methos, 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.

Contents:

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.

EE3070 Điều khiển máy điện (3-0-1-6) (Electrical Machines Control)

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

Mục tiêu:

Sinh viên nắm vững các cấu trúc của các bộ biến đổi dùng trong điều khiển máy điện quay, biết ứng dụng logic mờ và mạng nơ-ron nhân tạo trong điều khiển thông minh máy điện quay.

Objectives: *Students deeply understand the structures of the convertors used in rotating machine control, know the application of fuzzy logic and artificial neural networks in intelligent control of rotating machines.*

Nội dung:

Các thành phần của thiết bị điều khiển. Bộ điều khiển và tín hiệu điều khiển. Các cấu trúc điển hình của thiết bị điều khiển. Các cấu trúc bộ nghịch lưu trong điều khiển động cơ xoay chiều. Phân tích một số cấu trúc của một số hệ thống điều khiển đa động cơ. Điều khiển thông minh các máy điện quay thông qua bộ biến đổi sử dụng logic mờ và mạng nơ-ron nhân tạo

Contents: *Main components of control system. Controller and control signal. Typical structures of control system. Structures of Inverter in ac motor control. Analyzing some structures of some multi-motor control systems. Intelligent control of rotating machines through convertors using fuzzy logic and artificial neural networks.*

EE3427 Hệ thống cung cấp điện cho các tòa nhà (Power supply system for building)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE2021
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu:

Cung cấp cho người học các kiến thức về hệ thống phân phối điện năng và phân tích, tính toán thiết kế và vận hành hệ thống cung cấp điện cho các tòa nhà.

Sau môn học này người học sẽ biết cách tính toán, thiết kế và vận hành, điều khiển hệ thống cung cấp điện cho các tòa nhà

Objectives: *To provide learners with knowledge about power distribution systems and analysis, design calculations and operation of power supply systems for buildings.*

After this subject, learners will know how to calculate, design and operate, control the power supply system for buildings.

Nội dung:

Tổng quan về các tiêu chuẩn IEC cho cung cấp điện tòa nhà. Sơ đồ cung cấp điện, Tính toán các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật khi thiết kế và vận hành hệ thống cung cấp điện tòa nhà. Tính

toán lựa chọn các thiết bị phân phối, bảo vệ và điều khiển điện trong tòa nhà. An toàn điện cho tòa nhà. Chống sét cho tòa nhà.

Contents: Overview of IEC standards for building power system. Power supply diagram, Calculation of economic and technical targets when designing and operating the power supply system of the building. Calculation and selection of electrical distribution, protection and control devices in the building. Electrical safety for the building. Lightning protection for buildings. Calculation of lighting for buildings. The connection of BMS building management control system. Use software to support the calculation of power supply and lighting design.

EE4205 Máy điện trong thiết bị tự động và điều khiển (Electric machine in automation and control)

- Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): EE2120, EE3140
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

Mục tiêu:

Trang bị cho sinh viên các kiến thức về máy điện trong thiết bị tự động điều khiển. Sau khi học xong học phần này người học hiểu sâu hơn về các loại máy điện sử dụng trong các thiết bị tự động, biết cách sử dụng hợp lý hơn về các loại máy điện này

Objectives: Equip students with knowledge about electrical machines in automatic control equipment. After completing this module, people learn more about the types of electrical machines used in magnetic devices, know how to make more reasonable use of these types of electric machines.

Nội dung:

Cơ sở lý thuyết máy hai pha và một pha ; động cơ không đồng bộ một pha ; động cơ đồng bộ ; động cơ có vành góp ; động cơ chấp hành không đồng bộ; động cơ chấp hành một chiều; động cơ bước; máy phát tốc ; hệ thống liên lạc đồng bộ - xen xin ; máy biến áp xoay ; máy biến áp công suất nhỏ; các loại động cơ khác.

Contents: The basis of two-phase and single-phase machine theory; single-phase asynchronous motor; synchronous motor; ringed motor; asynchronous actuator; DC actuator motor; stepping motor; generator; synchronous communication system - interlaced; rotating transformers; small power transformers; other types of engines.

EE3428 Hệ thống BMS cho tòa nhà (BMS system for building)

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

Mục tiêu:

Giới thiệu các khái niệm cơ bản về hệ thống quản lý tòa nhà và hệ thống tự động hóa sử dụng trong các công trình thương mại và dân dụng. Sau khóa học người học có thể tham gia thiết kế các hệ thống BMS dân dụng.

Objectives:

The course introduce concepts of the Building Management Systems, and automation systems used in industrial and commercial buildings. After the course, students can take part in the design and analysis of BMS.

Nội dung:

Giới thiệu hệ thống BMS; Sơ đồ hệ thống BMS; Hệ thống điều khiển số trực tiếp (DDC); Chuẩn bị các bản vẽ BMS; hệ thống điều khiển nâng cao cho HVAC, MCCC và PLC; Phân tích một số ví dụ của hệ thống BMS; sơ đồ đấu dây kết nối DDC và hệ thống điện

Contents:

Introduction to BMS; BMS diagram construction; Direct Digital Controller (DCC) panels; Preparation of drawing for BMS; Advance control diagram for HVAC, MCCC, PLCs; Examples of BMS; Examples of wiring and connecting DDC to electrical switchboard.

EE4082 Kỹ thuật chiếu sáng (Lighting Techniques)

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

Mục tiêu:

Cung cấp cho người học các kiến thức cơ sở về ánh sáng, các loại nguồn sáng điện, các bộ đèn dùng làm cơ sở kỹ thuật chiếu sáng, cho các ứng dụng thiết kế chiếu sáng cho các không gian nội thất và tính toán thiết kế chiếu sáng ngoài trời :Chiếu sáng đường, chiếu sáng sân bóng, các công trình thể thao, kiến trúc...

Objectives: Equip students with knowledge of designing industrial and commercial lighting systems.

Nội dung:

Ánh sáng và các đại lượng đặc trưng trong chiếu sáng, các loại nguồn sáng điện, thiết kế chiếu sáng nội thất; thiết kế chiếu sáng ngoại thất; thiết kế chiếu sáng đường giao thông; thiết kế chiếu sáng công trình thể thao.

Contents: Basic measures of luminance, luminance emittance. Types of electric lights. Control of light intensity. House lighting design. Traffic lighting system and design. Electric supply for lighting systems.

EE4010 Lưới điện (Power System Network)

- Khối lượng (Credits): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): EE3425
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

Mục tiêu:

Học phần cung cấp cho học viên các kiến thức nâng cao về mạng lưới điện tổng quát. Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Nắm được đặc tính truyền tải điện năng của mạng lưới điện.
- Phân tích các đặc trưng, đặc tính cơ bản của các loại lưới điện trong hệ thống điện lực.
- Nắm được các yêu cầu làm việc của mạng lưới điện và phương pháp tính toán phân tích chế độ làm việc xác lập của lưới điện phức tạp và đường dây tải điện dài.

- Hiểu và thực hiện một số công việc cơ bản trong thiết kế, điều chỉnh và vận hành lưới điện.

Objectives: *The course provides advanced knowledge about the electric power network such as power transmission lines and transformers, synchronous machine modeling, network analysis, power system representation, load flow.*

Nội dung:

Các chế độ làm việc của hệ thống điện; Biểu diễn và mô phỏng mạng lưới điện; Thông số và sơ đồ tính toán của lưới điện; Đặc tính truyền tải điện năng; Tính toán phân tích lưới điện đơn giản; Tổng quát hóa các trường hợp dữ liệu và lời giải bài toán tính toán chế độ xác lập; Khái niệm về mạch 2 cửa; Tính toán phân tích đường dây tải điện dài; Giải tích lưới điện phức tạp; Các thiết bị điều khiển và phương pháp điều chỉnh các thông số chế độ của lưới điện.

Contents: *Power system operation states, modeling of generators, transmission lines, and transformers, electric power transmission characteristics, power system calculation in steady state, two-port network, calculation of long transmission line, complex power system calculation, state control and regulation of power system.*

EE4020 Ngắn mạch trong hệ thống điện (Short Circuit Analysis)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE2021
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): EE4010

Mục tiêu:

Giúp sinh viên có các hiểu biết cần thiết về hiện tượng sự cố ngắn mạch trong HTĐ, nắm được phương pháp tính toán dòng điện ngắn mạch và các đại lượng liên quan đến quá trình quá độ điện từ diễn ra khi ngắn mạch, phục vụ cho công tác thiết kế và vận hành HTĐ.

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

- Thiết lập mô hình tính toán hệ thống điện trong chế độ ngắn mạch
- Nắm được phương pháp tính toán ngắn mạch đối xứng trong hệ thống điện
- Nắm được phương pháp tính toán ngắn mạch không đối xứng trong hệ thống điện
- Tính toán ngắn mạch cho các lưới điện phức tạp

Objectives:

The course provides knowledge about short-circuit in the power system, methods to calculate short circuit current and electromagnetic transient during short circuit for design and operation of power system. After course completion, students are able to:

- *Power system modeling for short circuit calculation*
- *Calculate balanced faults*
- *Calculate unbalanced faults*
- *Calculate faults in complex power systems*

Nội dung:

Khái niệm về sự cố ngắn mạch và diễn biến dòng điện ngắn mạch. Nguyên nhân và hậu quả của hiện tượng sự cố ngắn mạch. Quá trình quá độ điện từ diễn ra khi có sự cố ngắn mạch. Mô hình tính toán hệ thống điện trong chế độ ngắn mạch. Phương pháp tính toán ngắn mạch 3

pha đối xứng (ứng với các trạng thái nguồn và thời điểm khác nhau). Các phương pháp tính toán ngắn mạch không đối xứng, tính toán sự cố phức tạp.

Contents: *Type of faults, causes and consequences, electromagnetic transient during faults, methods to calculate balance and unbalance faults, complex faults analysis.*

EE4042 Rơ le bảo vệ (Protective Relay)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): EE4010
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE4020
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu:

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

- Hiểu được các nguyên lý bảo vệ áp dụng trong hệ thống điện
- Có khả năng áp dụng các nguyên lý bảo vệ để lựa chọn phương thức bảo vệ cho từng đối tượng cụ thể trong hệ thống điện.

Objectives: *providing protective relaying principles applicable in power system. Student will be able to analyse, select protection schemes for main equipments of power systems.*

Nội dung:

Các phần tử chính trong hệ thống bảo vệ rơle. Các nguyên lý đo lường và phát hiện hư hỏng trong hệ thống điện. Bảo vệ các phần tử chính của HTĐ: Phương thức bảo vệ và tự động đóng lại áp dụng cho các đường dây truyền tải và phân phối điện; phương thức bảo vệ máy phát điện đồng bộ, động cơ điện, máy biến áp, thanh góp và các thiết bị bù

Contents: *Main component of a protective relaying system. Fault and abnormal phenomenon detection methods in power system. Protection of power system's main equipments: power transformer, transmission line; generator, busbar, compensation devices.*

EE4032 Nhà máy điện và trạm biến áp (Power Plants and Substations)

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

Mục tiêu:

Giúp sinh viên nắm được cấu trúc phần điện của các nhà máy điện và trạm biến áp, các phần tử chính và ý nghĩa của chúng trong sơ đồ, sơ đồ nối điện chính và sơ đồ thiết bị phân phối của nhà máy điện và trạm biến áp, các thiết bị và sơ đồ điều khiển, kiểm tra trong nhà máy điện và trạm biến áp

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng tiến hành thiết kế, xây dựng và vận hành phần điện các nhà máy điện và trạm biến áp.

Objective: *The course provides knowledge about the electric component structure in power plant and substation, main equipment and their working principle, primary circuit diagram, control and testing circuits. Expected outcome: Students are capable of designing and operating power plants and substations.*

Nội dung:

Khái niệm về công nghệ sản xuất điện năng, hệ thống điện và các loại nhà máy điện. Cấu trúc chung phần điện của các nhà máy điện, các phần tử và ý nghĩa của chúng trong sơ đồ. Đặc điểm cấu tạo, nguyên lý làm việc, nhiệm vụ (công dụng) và tham số đặc trưng của các thiết bị điện chính trong nhà máy điện. Yêu cầu tính toán lựa chọn các phần tử chính (máy phát điện, máy biến áp) của nhà máy điện, chọn các khí cụ điện và dây dẫn. Nguyên tắc thành lập sơ đồ nối điện chính và tự dùng của các nhà máy điện và trạm biến áp. Các sơ đồ cơ bản cho thiết bị phân phối, ưu nhược điểm và phạm vi sử dụng. Nguồn điện thao tác một chiều và xoay chiều. Các yêu cầu và cách thực hiện các sơ đồ điều khiển, tín hiệu và kiểm tra cách điện. Các yêu cầu và nguyên tắc bố trí các thiết bị, khí cụ điện trong các trạm phân phối điện.

Content: The course provides knowledge about the electric component structure in power plant and substation, main equipment and their working principle, primary circuit diagram, control and testing circuits. Expected outcome: Students are capable of designing and operating power plants and substations.

EE4051 Thí nghiệm HTĐ I (Power System Lab I)

- Khối lượng (*Credits*): 1(0-0-2-2)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE2021, EE3140, EE4010, EE4020
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Phục vụ các học phần KTĐ cao áp I và Lưới điện

Objective: Experiment designed for EE4010 Electric Power Network and EE4050 High voltage engineering I.

Nội dung: Phân tích chế độ xác lập của đường dây tải điện. Thí nghiệm phóng điện cao áp

Content: Steady-state analysis of power transmission lines. High voltage withstand capacity test.

EE4041 Thí nghiệm HTĐ II (Power System Lab I)

- Khối lượng (*Credits*): 1(0-0-2-2)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE4032, EE4042
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu: Phục vụ các học phần Rơ le bảo vệ, và Nhà máy điện và trạm biến áp.

Objective: Experiment designed for EE4032 Power Plants and Substations, EE4042 Protective Relay subjects.

Nội dung: Phối hợp bảo vệ quá dòng điện, bảo vệ khoảng cách, bảo vệ so lệch dòng điện

Content: Protection relays coordination, distance relay, differential relay principles experiments

EE4021 Ngắn mạch trong lưới điện công nghiệp (Short Circuit Analysis in Industry System)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE2021, EE3140
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu:

Giúp sinh viên có các hiểu biết cần thiết về hiện tượng sự cố ngắn mạch trong HTĐ, nắm được phương pháp tính toán dòng điện ngắn mạch trong lưới điện công nghiệp và dân dụng.

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

- Thiết lập mô hình tính toán hệ thống điện trong chế độ ngắn mạch
- Nắm được phương pháp tính toán ngắn mạch đối xứng trong hệ thống điện
- Hiểu cơ bản về ngắn mạch không đối xứng
- Tính toán ngắn mạch cho lưới điện công nghiệp trung và hạ thế

Objectives: The course provides knowledge about short-circuit in the power system, methods to calculate short circuit current. After course completion, students are able to:

- Power system modeling for short circuit calculation
- Calculate balanced faults. Know the principles of unbalanced faults calculation
- Calculate faults in industrial systems of medium and low voltage

Nội dung:

Khái niệm về sự cố ngắn mạch và diễn biến dòng điện ngắn mạch. Nguyên nhân và hậu quả của hiện tượng sự cố ngắn mạch. Quá trình quá độ điện từ diễn ra khi có sự cố ngắn mạch. Mô hình tính toán hệ thống điện trong chế độ ngắn mạch. Các ví dụ tính toán cho lưới điện công nghiệp.

Contents: Type of faults, causes and consequences, electromagnetic transient during faults, methods to calculate balance and unbalance faults. Practical examples of short-circuit current calculation for industrial systems

EE4062 Role bảo vệ trong lưới điện công nghiệp (Protective Relay in Industry System)

- Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): EE4010
- Học phần học trước (Pre-courses): EE4021
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

Mục tiêu:

Trang bị cho sinh viên kiến thức về các nguyên lý bảo vệ rơle trong hệ thống điện. Sinh viên có thể phân tích, lựa chọn phương thức bảo vệ phù hợp cho các phần tử chính trong lưới điện công nghiệp và dân dụng, ở cấp điện áp trung và hạ thế.

Objectives: Basic knowledge of the protective relay principles. Students can analyze, select suitable protection scheme for an industrial, commercial power system at medium and low voltage level.

Nội dung:

Nguyên lý bảo vệ cơ bản trong hệ thống điện; các biến áp đo lường; bảo vệ các đường dây phân phối, bảo vệ các biến áp phân phối, phối hợp bảo vệ trong các lưới điện công nghiệp.

Contents: Basic protection principle in power system; instrument transformers, distribution line protection, distribution transformer protection, protection coordination in industrial electrical network.

EE4023 Kỹ thuật nối đất và chống sét cho lưới điện công nghiệp (Grounding Techniques in Industry System)

- Khối lượng (Credits): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): EE2022
- Học phần học trước (Pre-courses): Không (None)

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

Mục tiêu:

Sinh viên có hiểu biết cơ bản về các kỹ thuật nối đất, sơ đồ nối dây trung tính trong lưới điện công nghiệp. Có hiểu biết về tính toán chống sét, quá điện áp cho các lưới điện công nghiệp và dân dụng

Objectives: The course provides basic knowledge of the system grounding principles, the difference schemes for neutral grounding. Knowledge of overvoltage protection and surge protection for industrial and commercial power systems.

Nội dung: Hệ thống nối đất, nối đất các thiết bị, nối đất chống sét, bảo vệ cho các thiết bị điện tử.

Contents: Grounding systems, equipment grounding, lightning protection and grounding, electronic equipment grounding.

EE4083 Chiếu sáng công nghiệp và dân dụng (Industry and Civil Lighting)

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

Mục tiêu:

Quy trình và tiêu chuẩn thiết kế hệ thống chiếu sáng; ứng dụng đèn và đèn chiếu sáng; thiết kế chiếu sáng nguyên tắc cho công nghiệp, thương mại và dân dụng; mô phỏng hệ thống chiếu sáng; mô phỏng máy tính và nghiên cứu trường hợp cho không gian công nghiệp và dân dụng; thiết kế chiếu sáng ban ngày và xem xét năng lượng hiệu quả; lắp đặt và bảo trì hệ thống chiếu sáng; nguyên tắc thiết kế chiếu sáng cho trong nhà và ngoài trời; máy vi tính mô phỏng và nghiên cứu trường hợp cho không gian trong nhà và ngoài trời.

Objectives:

Lighting system design process and standards; lamps and luminaries applications; lighting design principles for industrial, commercial and civil; lighting model simulation; computer simulation and case studies for industrial and civil space; daylighting design and consideration for energy efficiency; lighting system installation and maintenance; lighting design principles for indoor and outdoor area; computer simulation and case studies for indoor and outdoor space.

Nội dung:

Ánh sáng tự nhiên, thiết kế chiếu sáng, mô phỏng hệ thống chiếu sáng, thiết kế hệ thống chiếu sáng. Mô phỏng hệ thống chiếu sáng

Contents:

Natural light, simulation of lighting system, design of lighting system.

EE3910 Thực tập kỹ thuật (Engineering Practicum)

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

Mục tiêu:

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.

***Objective:** 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.*

EE4560 Công nghệ chế tạo thiết bị điện công nghiệp (Manufacturing technologies of industrial electrical machines)

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

Mục tiêu:

Giúp sinh viên nắm được những kiến thức cơ bản về công nghệ chế tạo máy điện quay, máy biến áp và một số thiết bị bảo vệ và đóng cắt. Những vấn đề lý thuyết được giải quyết thông qua quá trình gia công các chi tiết, kết cấu và các phương pháp đo lường, thử nghiệm các loại thiết bị trên.

***Objectives:** Helping students grasp the basic knowledge of technology for manufacturing rotary machines, transformers and some protective and switching equipment. Theoretical issues are resolved through the process of processing details, structures and methods of measuring and testing the above devices.*

Nội dung:

Công nghệ chế tạo máy điện quay. Chế tạo mạch từ. Công nghệ chế tạo dây quấn máy điện quay. Công nghệ gia công cơ khí. Lắp ráp và thử nghiệm máy điện quay. Công nghệ chế tạo máy biến áp. Đại cương về công nghệ chế tạo máy biến áp. Công nghệ chế tạo mạch từ máy biến áp. Công nghệ chế tạo dây quấn máy biến áp. Công nghệ chế tạo vỏ máy biến áp. Lắp ráp và thử nghiệm máy biến áp. Công nghệ chế tạo thiết bị đóng cắt và điều khiển. Một số vấn đề cơ bản trong công nghệ chế tạo thiết bị đóng cắt và điều khiển.

Contents:

Technology of manufacturing rotating electric machines. Fabrication of magnetic circuits. Technology of manufacturing winding machines for rotating electric machines. Mechanical processing technology. Assembling and testing rotating electric machines. Technology of manufacturing transformers. General introduction of transformer manufacturing technology. Technology of manufacturing circuits from transformers. Technology for manufacturing transformer windings. Technology of manufacturing transformer case. Assembling and testing transformers. Technology for manufacturing switchgear and control. Some basic issues in manufacturing switchgear and control technology.

EE4561 Thiết kế máy điện công nghiệp (Design of industrial electrical machines)

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

Mục tiêu:

Trang bị kiến thức về tính toán điện từ, nhiệt, làm mát cũng như thiết kế kết cấu, tính toán cơ các chi tiết quan trọng của máy điện thông dụng.

Objectives:

Provides knowledge of electromagnetic, thermal, cooling calculations as well as structural design, mechanical calculation of key details of common electric machines.

Nội dung:

Đại cương về thiết kế máy biến áp. Tính toán kích thước chủ yếu máy biến áp. Tính toán dây quấn máy biến áp. Tính toán tham số máy biến áp. Tính toán nhiệt và thiết kế thùng dầu. Những vấn đề cơ bản của máy điện quay. Vật liệu dùng trong máy điện quay. Kết cấu dây quấn phần ứng. Tính toán mạch từ. Tính toán tham số, tổn hao, và hiệu suất. Tính toán thông gió và tản nhiệt. Tính toán máy điện không đồng bộ. Tính toán máy đồng bộ cực lồi. Tính toán máy điện một chiều. Kết cấu máy điện và tính toán cơ.

Contents:

General outline of transformer design. Calculating major transformer dimensions. Calculating winding transformer. Calculate transformer parameters. Calculate heat and oil tank design. The basics of rotating electric machines. Materials used in rotating machines. Armature wire armature. Calculate magnetic circuit. Calculate parameters, losses, and performance. Calculation of ventilation and heat dissipation. Calculate asynchronous electric machine. Calculation of non-salient poles synchronous machines. Calculating DC motors. Electrical machinery structure and mechanical calculation.

EE4562 Thiết kế thiết bị đóng cắt và bảo vệ (Design of protective switchgear systems)

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

Mục tiêu:

Cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và phạm vi ứng dụng của các khí cụ điện đóng cắt, bảo vệ và điều khiển trong mạng điện hạ áp và cao áp.

Cung cấp cho người học các kiến thức căn bản và chuyên sâu trong lĩnh vực tính toán, thiết kế các khí cụ điện đóng cắt, bảo vệ và điều khiển hạ áp và cao áp.

Objectives:

Provide learners with basic knowledge of structure, operating principles and application scope of switchgear, protection and control tools in low and high voltage electrical networks. Providing learners with basic and specialized knowledge in the field of calculation, design of low voltage and high voltage switchgear, protection and control.

Nội dung:

Lý thuyết cơ sở khí cụ điện; Những vấn đề chung trong thiết kế khí cụ điện; Tính toán cách điện; Tính toán và kiểm tra mạch vòng dẫn điện; Tính toán và kiểm tra hệ thống dập hồ quang; Tính và dựng đặc tính cơ; Tính toán và kiểm nghiệm nam châm điện; Thiết kế tối ưu nam châm điện; Tính toán thiết kế hệ thống truyền động đóng cắt cơ khí cho các khí cụ điện hạ áp và cao áp; Tổng hợp và hoàn thiện kết cấu. Bản vẽ chi tiết và tổng hợp.

Contents:

Theory of electric switchgear and apparatus; General problems in designing electric switchgear; Calculation of insulation; Calculation and inspection of conductive loop ; Calculation and inspection of arc stamping systems; Calculate and build mechanical curve; Calculate and test electromagnets; Optimal design of electromagnet; Calculation and design of mechanical switching actuators for low-voltage and high-voltage electric devices; Synthesis and finishing structure. Detailed drawings.

EE4563 Thiết kế thiết bị điều khiển máy điện (Design of electrical machine control)

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

Mục tiêu:

Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản để thiết kế và tính toán các thiết bị điều khiển. Áp dụng để điều khiển máy điện đơn giản.

Objectives:

Provide students with basic knowledge to calculate and design control systems for electric machines.

Nội dung:

Kiến thức cơ sở tính chọn mạch động lực, mạch điều khiển; xét ổn định và thiết kế các bộ điều khiển. Hiệu chỉnh tối ưu; Thiết kế hệ thống điều khiển động cơ; Thiết kế bộ điều khiển điện áp và tần số máy phát điện; Thiết kế bộ điều khiển nguồn một chiều (đóng cắt); Thiết kế bộ điều khiển một số thiết bị điện điển hình.

Contents:

Basic knowledge of selecting dynamic circuits, control circuits; Considering stability and design of controllers. Optimal calibration; Design of motor control system; Design of generator voltage and frequency controller; Design of DC power source controller; Design controller for some typical electrical equipment.

EE4231 Bảo dưỡng công nghiệp (Industrial maintenance)

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

Mục tiêu:

Mục tiêu chính của môn học này là giúp cho sinh viên có kiến thức tổng quan về bảo dưỡng công nghiệp, có khả năng đo đạc, theo dõi, tính toán và lập kế hoạch bảo dưỡng định kỳ chế độ làm việc của từng máy, từng phân xưởng cũng như toàn bộ máy móc trong nhà máy

Objectives:

The main goal of this course is to provide students with an overview of industrial maintenance, capable of measuring, monitoring, calculating and planning periodic maintenance. Control the working mode of each machine, each workshop as well as all machines in the factory.

Nội dung:

Tổng quan về bảo dưỡng công nghiệp; Lập kế hoạch và lịch trình bảo dưỡng công nghiệp; Đánh giá chi phí và kiểm soát bảo dưỡng; Thiết bị dùng trong bảo dưỡng công nghiệp; Bảo dưỡng các thiết bị điện; Bảo dưỡng các thiết bị điện; Bảo dưỡng các thiết bị trong nhà máy

Contents:

The main goal of this course is to provide students with an overview of industrial maintenance, capable of measuring, monitoring, calculating and planning periodic maintenance. Control the working mode of each machine, each workshop as well as all machines in the factory.

EE4064 Đồ án thiết kế (Design project)

- Khối lượng (*Credits*): 3(0-0-6-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): EE4062/EE4042/EE4220 (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu:

Sinh viên thực hiện đồ án dưới sự hướng dẫn của giảng viên.

Objectives:

Students are expected to conduct an independent project under lecturer's instruction.

Nội dung:

Tùy theo định hướng của sinh viên, lựa chọn thiết kế điều khiển máy điện/thiết kế phần điện nhà máy điện và trạm biến áp/thiết kế hệ thống bảo vệ rơ le.

Contents:

Design of electric power network/power plant and substation/electrical control devices. The project includes both technical and economic factors.

EE4564 Máy điện nâng cao (Advanced Electrical machines)

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

Mục tiêu:

Hiểu sâu về kết cấu và các chế độ làm việc không bình thường của máy điện tĩnh và máy điện quay, quan hệ giữa kết cấu với tính năng của thiết bị và đặc biệt là những ứng dụng trong thực tiễn sản xuất.

Objectives:

Provides students with in-depth understand the structure and abnormal working modes of static machines and rotating machines, the relationship between the structure and the features of the equipment and especially the applications in practical production.

Nội dung:

Các kiến thức nâng cao về máy biến áp, dây quấn máy điện quay, các chế độ làm việc không bình thường, như chế độ không đối xứng, chế độ quá độ, chế độ ngắn mạch của các máy điện không đồng bộ, đồng bộ, một chiều, xoay chiều có vành góp cũng như các máy biến áp và các máy điện quay đặc biệt.

Contents:

Advanced knowledge of transformers, winding of rotating machines, abnormal working regimes, such as asymmetric mode, transient mode, short-circuit mode of asynchronous and copper machines set, DC and alternating machines, special transformers and electric machines.

EE4565 Thiết bị đóng cắt hiện đại (Modern switching devices)

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

Mục tiêu:

Học viên nắm được những kiến thức về lý thuyết cơ bản, các phương pháp nghiên cứu và xu hướng phát triển của các thiết bị điện đóng cắt.

Objectives:

Students gain knowledge of basic theory, research methods and development trends of switch-gear and electrical apparatus.

Nội dung:

Đại cương về các thiết bị đóng cắt, các bộ phận cơ bản của thiết bị đóng cắt, nghiên cứu về hồ quang điện, về lực điện động và giám sát, thử nghiệm các thiết bị đóng cắt, đóng cắt đồng bộ, giám sát và thử nghiệm máy cắt.

Contents:

Outline of switch-gear, basic parts of switching devices, electric arc research, electromotive force and monitoring, testing of switch-gear, synchronous switching and and testing.

EE4566 Tối ưu hóa máy điện (Optimization of electrical machines)

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

Mục tiêu:

Cung cấp cho người học các công cụ thiết kế tự động, tính toán tối ưu kết cấu máy điện, tính toán lựa chọn kết cấu phù hợp với yêu cầu của ứng dụng

Objectives:

Providing learners with automated design tools, optimal calculation of electrical structure, calculating structural options in accordance with the requirements of the application.

Nội dung:

Kết cấu chung của máy điện; Tính toán và lựa chọn kết cấu của máy điện; Thiết kế tối ưu máy điện nhằm đảm bảo các mục tiêu năng lượng, mục tiêu chức năng, thỏa mãn ràng buộc công nghệ chế tạo.

Contents:

General structure of electric machines; Calculation and selection of structure of electric machines; Optimal design of electric machines to ensure energy goals, functional objectives, satisfy the technology manufacturing constraints.

EE4567 Kỹ thuật tích trữ năng lượng (Techniques for energy storage)

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

Mục tiêu:

Khóa học giúp sinh viên nắm được nguyên lý vận hành của các thiết bị lưu trữ điện năng trong hệ thống điện. Sinh viên có khả năng so sánh các công nghệ lưu trữ điện năng về mặt tính năng vận hành, yếu tố kinh tế và môi trường.

Objectives:

The student will understand: Concept and operation of available and relevant energy storage systems. Students will be able to compare and evaluate different solutions for energy storages, taking into account the technical performance, economic feasibility and environmental impacts.

Nội dung:

Quản lý và lưu trữ nhiệt năng, cơ năng và điện năng. Thị trường, nghiên cứu và các khía cạnh ứng dụng (hệ thống điện thông minh, hệ thống điện cô lập, khái niệm bộ đệm). Lưu trữ năng lượng dạng nhiệt. Chuyển đổi điện hóa trong các thiết bị lưu trữ. Các công nghệ pin và ắc quy phổ biến; công nghệ lưu trữ hydrogen.

Contents: *Management and storage of heat, mechanical, and electrical energy. Market, research, and application aspects (eg. Smart-grid, off-grid, Ragone plot, buffer concepts). Thermal energy storage, heat reservoirs, phase transition utilization and chemically bound heat. Electrochemical storage of electrical energy: Important battery technologies and hydrogen technologies*

EE4568 Máy điện trong năng lượng tái tạo (Electrical machines in renewable energy system)

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

Mục tiêu:

Giới thiệu cho người học các yêu cầu chung của máy điện trong năng lượng tái tạo. Cung cấp thông tin về các khả năng và cơ hội nghiên cứu về máy điện quay trong năng lượng tái tạo.

Objectives:

Recommended for learners the general requirements of electric machines in renewable energy. Provides information on the possibilities and opportunities for research on rotating electric machines in renewable energy.

Nội dung:

Các loại máy điện được sử dụng trong năng lượng tái tạo: Máy điện DC, máy điện không đồng bộ và máy điện đồng bộ được dùng trong thu thập và biến đổi năng lượng tái tạo. Cung

cấp thông tin về các khả năng và cơ hội nghiên cứu về máy điện quay trong năng lượng tái tạo. Nghiên cứu về máy điện PM, máy điện không nam châm, máy điện truyền động trực tiếp, máy điện cảm ứng nguồn kép. Sự lựa chọn phù hợp máy điện dùng cho năng lượng tái tạo.

Contents:

Types of electric machines used in renewable energy: DC machines, asynchronous machines and synchronous machines are used in the collection and transformation of renewable energy. Provides information on the possibilities and opportunities for research on rotating electric machines in renewable energy. Research on PM electric machines, non-magnet electric machines, direct drive electric machines, dual-source electric induction machines. The appropriate choice for electric machines for renewable energy.

EE4670 Kiểm toán năng lượng (Energy Audit)

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

Mục tiêu:

Giới thiệu phương pháp đánh giá có hệ thống các thiết bị sử dụng năng lượng, từ việc đánh giá cơ sở đến các đánh giá xét đến yếu tố kinh tế, các biện pháp quản lý năng lượng

Objectives:

Provide a systematic assessment of facility energy systems, ranging from preliminary survey to investment grade audit, and identify energy management measures with due regard for indoor air quality, code compliance, operations and maintenance, and risk mitigation. The course will examine these topics and provide the information necessary to enhance the skills about energy audit.

Nội dung:

Các khía cạnh của quản lý và kiểm toán năng lượng; Hiệu suất năng lượng trong các nhà máy nhiệt điện; Hiệu suất của các nhà máy điện; Đánh giá hiệu suất năng lượng của các thiết bị và của nhà máy công nghiệp.

Contents:

General Aspects of Energy Management & Energy Audit; Energy Efficiency in Thermal Utilities; Energy Efficiency in Electrical Utilities; Energy Performance Assessment of Equipment and Utility Systems.

EE4571 Giám sát, chuẩn đoán sự cố trong TBĐ (Surveillance and diagnostic of electrical machines faults)

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

Mục tiêu:

Khóa học bao gồm nội dung công nghệ phát hiện và phân tích tín hiệu lỗi thiết bị điện. Đồng thời, công nghệ trên được sử dụng để phân tích và nhận biết tình trạng trong quy trình vận hành thiết bị điện điển hình cũng được nghiên cứu trong khóa học này. Thông qua việc học khóa học, sinh viên có khả năng sử dụng kiến thức mà họ đã học để phân tích chính xác và

phân biệt các lỗi điển hình của thiết bị điện sẽ được cải thiện. Ngoài ra, họ sẽ hiểu xu hướng phát triển của chẩn đoán lỗi.

Objectives:

This course is a specialized course covering the content of technology of electrical equipment fault signal detection and analysis. Meanwhile, the above technology used for condition analysis and recognition in typical electrical equipment operation process is also researched in this course. Through learning the course, students' ability of using the knowledge they have learned to correctly analyze and discriminate typical faults of electrical equipment will be improved. In addition, they will understand the development trend of fault diagnosis.

Nội dung:

Giám sát trạng thái và chẩn đoán lỗi của thiết bị điện là cơ sở để đạt được bảo trì dựa trên điều kiện trong ngành kỹ thuật điện và là chìa khóa để đảm bảo hệ thống điện chạy an toàn và đáng tin cậy. Giám sát trực tuyến và chẩn đoán lỗi các thiết bị điện liên quan đến nhiều lĩnh vực, bao gồm cách điện, công nghệ điện áp cao, công nghệ cảm biến, công nghệ xử lý tín hiệu số, công nghệ điện tử và máy tính công nghệ, v.v.

Contents:

Condition monitoring and fault diagnosis of electrical equipment is the premise of achieving condition-based maintenance in power industry and the key to ensure power system runs safely and reliably. On-line monitoring and fault diagnosis of electrical equipment is related to many fields, including electrical insulation, high-voltage technology, sensing technology, digital signal processing technology, electronic technology, computer technology.

EE4572 Bảo trì dự báo (Preventive maintenance)

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

Mục tiêu:

Khóa học cung cấp kiến thức cơ bản về các loại Bảo trì và lắp đặt thiết bị, ví dụ: Bảo dưỡng định kỳ, Bảo dưỡng điều chỉnh. Sinh viên sẽ có khả năng xây dựng và tuân thủ các quy trình an toàn cần thiết cho quy trình bảo trì.

Objectives:

The course provides basic knowledge of the types of Power Installations & Equipment maintenance, e.g. routine maintenance, corrective, etc. Students will have the ability to follow all safety procedures required for maintenance procedures

Nội dung:

Các khái niệm thiết kế và kỹ thuật chính cần thiết cho độ tin cậy cao; Yêu cầu lắp đặt, vận hành và bảo trì; Thực hành và áp dụng chiến lược bảo trì phòng ngừa và phát triển chương trình bảo trì phòng ngừa.

Contents:

Key Design and Engineering Concepts Needed for High Reliability; Installation, Operating and Maintenance Requirements; Practice and Application of PM Strategy and PM Program Development.

EE4573 Đánh giá tuổi thọ và độ tin cậy của thiết bị điện (Evaluation of lifetime and reliability of electrical machines)

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

Mục tiêu:

Cung cấp công cụ và thông tin cũng như phương tiện để người học có thể thực hiện việc đánh giá tuổi thọ và đánh giá độ tin cậy của thiết bị điện nói chung và máy điện nói riêng.

Objectives:

Provide tools and information as well as means for learners to perform the assessment of life expectancy and evaluate the reliability of electrical equipment in general and electrical machines in particular.

Nội dung:

Khái niệm về độ tin cậy. Khái niệm về tuổi thọ thiết bị điện, các công cụ giám sát về tuổi thọ thiết bị điện. Các mô hình đánh giá tuổi thọ nhiệt của thiết bị điện. Các tham số ảnh hưởng đến tuổi thọ. Các phương án thử nghiệm tăng tốc để đánh giá tuổi thọ thiết bị điện.

Contents:

Concept of reliability. Concept of electrical equipment life cycle, monitoring tools for electrical equipment life expectancy. Models assessment the thermal life of electrical equipment. The parameters affect life expectancy. Accelerated testing options to evaluate electrical equipment life.

EE4108 Tối ưu hoá chế độ hệ thống điện (Power system optimization)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): EE4010
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu:

Trang bị cho sinh viên các kiến thức để tính toán đưa ra phương thức vận hành tối ưu hệ thống điện cả về mặt kinh tế và kỹ thuật.

Objectives: *The course provides knowledge about optimization problems in operating power system both economically and technically.*

Nội dung:

Các chế độ làm việc của hệ thống điện, nâng cao chất lượng điện năng; chi phí sản xuất và truyền tải điện năng, phân bố tối ưu công suất giữa các nhà máy điện, giảm tổn thất điện năng trong mạng lưới điện khái quát chung về độ tin cậy cung cấp điện của hệ thống điện.

Contents: *power system operation, improvement of power quality, reduction of generation and transmission cost, optimize power generated between power plants, reduce energy loss, power system reliability.*

EE4018 Tự động hoá HTĐ (Power system automation)

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

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

Mục tiêu:

Trang bị cho sinh viên các kiến thức để tính toán đưa ra phương thức vận hành tối ưu hệ thống điện cả về mặt kinh tế và kỹ thuật.

Objectives:

The course provides knowledge about optimization problems in operating power system both economically and technically. After the course, students can perform analysis of power system operating conditions and determine optimal operating parameters, with different objective functions.

Nội dung:

Các chế độ làm việc của hệ thống điện, nâng cao chất lượng điện năng; chi phí sản xuất và truyền tải điện năng, phân bố tối ưu công suất giữa các nhà máy điện, giảm tổn thất điện năng trong mạng lưới điện khái quát chung về độ tin cậy cung cấp điện của hệ thống điện.

Contents:

Power system operation, improve power quality, reduction of generation and transmission cost, optimize power generated between power plants, reduce energy loss, power system reliability.

EE4460 Thị trường điện (Electricity market)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): EE4010
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu:

Cung cấp kiến thức về các mô hình thị trường điện, vai trò của các thành phần trong thị trường điện. Cung cấp cho người học nguyên tắc cơ bản tính toán giá điện trong thị trường; đánh giá ảnh hưởng của nghẽn mạch đến vận hành thị trường điện. Người học cũng được giới thiệu một số biện pháp giảm rủi ro khi phát triển thị trường điện.

Objectives:

Provides students with knowledge of different power system market models, the roles of different participants in the electricity market. Students will understand the principles of energy price calculation in the electricity market; understand the impact of congestion on the market operation. The course also introduces some methods to mitigate risk in power system market operation.

Nội dung:

Sự phát triển của mô hình vận hành hệ thống điện; Lý do cần tư hữu hóa ngành điện; Các mô hình thị trường điện và các người tham gia; Mô hình cơ bản tính toán giá điện tại các nút; Ảnh hưởng của nghẽn mạch đến giá điện; Hợp đồng sai khác; các biện pháp giảm rủi ro khi vận hành thị trường.

Contents:

The evolution of power system markets. The need for power system de-regulation; Models of power system markets and their participants; the Locational Marginal Pricing model; The impact of congestion on the power system market operation; contract for difference; Risk mitigation methods.

EE4114 Quy hoạch phát triển hệ thống điện (Power system planning)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): EE4010
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu:

Khóa học cung cấp kiến thức cơ bản về các phương pháp dự báo phụ tải, các phương pháp quy hoạch phát triển hệ thống điện, đánh giá các dự án quy hoạch phát triển hệ thống điện.

Objectives:

The course provides basic knowledge about the load forecast method, power system planning and project evaluation.

Nội dung:

Sự phát triển của hệ thống năng lượng điện; Các khái niệm chung về quy hoạch phát triển hệ thống điện; Dự báo công suất và dự báo nhu cầu năng lượng; Áp dụng mô hình tính toán để giải bài toán quy hoạch nguồn điện, lưới điện và lưới phân phối; Đánh giá tài chính và chỉ tiêu kinh tế của dự án phát triển lưới điện.

Contents:

Energy system development, general knowledge about power system planning, energy demand and load forecast. Applying mathematical models to solve planning problems such as generation expansion planning, transmission planning, distribution planning, financial and economic evaluation of projects.

EE4461 Tích hợp các nguồn năng lượng mới (Integration of renewable energy)

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

Mục tiêu:

Sau khóa học, người học nắm được khái niệm về tính linh hoạt của lưới điện để tích hợp nguồn tái tạo, nắm được đặc điểm vận hành của các dạng nguồn năng lượng tái tạo khác nhau. Người học cũng nắm được các yêu cầu kỹ thuật đấu nối lưới điện của các nguồn điện năng lượng tái tạo, các quy định pháp lý; Người học cũng hiểu được các ảnh hưởng của năng lượng mới và tái tạo đến các thông số vận hành của lưới điện như tần số, điện áp, ổn định.

Objectives:

After this course, student will understand the grid flexibility to renewable energy integration, determine the various types of renewable energy; The course also provides students with the general requirement for interconnection of renewable energy resources; grid codes. The student also understand the various impacts of renewable energy sources to the power system operation: frequency, voltage control and system stability.

Nội dung:

Giảm thiểu phát thải và ô nhiễm thông qua phát triển năng lượng mới và tái tạo. Đánh giá mức độ linh hoạt vận hành của lưới điện, sự ổn định của lưới khi có nguồn năng lượng tái tạo. Các quy định kỹ thuật liên quan đến đấu nối các nguồn năng lượng tái tạo. Một số ảnh hưởng

của nguồn năng lượng tái tạo đến bài toán vận hành: lập kế hoạch vận hành, điều khiển tần số, điện áp, nâng cao ổn định.

Contents: *Reduce carbon emissions and emissions of other air pollutants through increased use of renewable energy and other clean distributed generation; Grid flexibility assessment for interconnection of renewable energy resources. The grid codes and technical requirements for renewable energy power plants. Impacts of renewable energy power plants: short term planning; frequency and voltage control; system stability.*

EE4112 Nhà máy thủy điện (Hydro power plant)

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

Mục tiêu:

Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về thủy năng, các vấn đề liên quan đến thiết kế vận hành nhà máy thủy điện trong hệ thống điện.

Objectives:

The course provides knowledge about hydro energy, design and operation of hydropower plants in power systems.

Nội dung:

Khái niệm về sử dụng năng lượng dòng nước và nhà máy thủy điện. Các đặc trưng của dòng chảy tự nhiên. Hồ chứa và cột nước của nhà máy thủy điện. Điều tiết dòng chảy. Chế độ làm việc của nhà máy thủy điện trong hệ thống điện. Tính toán kinh tế - kỹ thuật nhà máy thủy điện.

Contents:

General knowledge about hydro energy hydropower plants, characteristics of flow, reservoir and head, flow regulation, hydropower plants operation, economical and technical based analysis of hydropower plants.

EE4462 Nhà máy điện gió và mặt trời (Solar and wind power plants)

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

Mục tiêu: Khoá học trang bị kiến thức cơ bản về công nghệ phát điện gió và điện mặt trời. Các nguyên lý cơ bản của tế bào quang điện, động học và hiệu suất của tua bin gió. Khoá học cũng cung cấp các kiến thức về hệ thống chuyển đổi năng lượng ứng dụng điện tử công suất; các sơ đồ điều khiển nhà máy điện gió và điện mặt trời.

Objectives: *After this course, student will understand: the generation technology for solar and wind power plants. Principles of operation of PV solar cell; wind turbine dynamics and efficiency; The course also provides description of the electronics based energy conversion systems, their principles of operation, the common plant control scheme for wind and solar power plant.*

Nội dung: Nguyên tắc phát điện bằng năng lượng mặt trời; Hiệu suất của pin mặt trời; tính toán hiệu suất và năng lượng của tấm pin mặt trời. Nguyên lý chuyển đổi năng lượng của tuabin gió, phương trình động học của cánh tuabin. Các công nghệ phát điện gió I, II, III, IV.

Các bộ điều khiển biến đổi năng lượng cho nhà máy điện gió và mặt trời. Các chiến lược điều khiển cơ bản của nhà máy điện gió, mặt trời. Các nguyên tắc điều khiển phụ: điện áp, công suất, sụt áp.

Contents: Principles of operation of solar cells; solar cell efficiency. Calculation of solar powerplant output based on irradiation data. Principles and dynamics of wind turbines. The four generations of wind turbine generator (I, II, III, IV). Control schemes for wind and solar power plants. The control strategies for wind and solar plants. Advanced control schemes for grid support.

EE4463 Phân tích các dự án năng lượng tái tạo (Feasibility study of renewable energy projects)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): EE4462
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu:

Khoá học cung cấp các kiến thức cho sinh viên về các bước đánh giá vòng đời của dự án năng lượng tái tạo, các phương pháp và tiêu chuẩn khác nhau để đánh giá hiệu quả kinh tế của dự án năng lượng tái tạo.

Objectives: The course provides students with knowledge of the steps and tasks of a project life-cycle of RE projects, the different methods and criteria for assessing the economic performance of renewable energy projects.

Nội dung:

Các dự án năng lượng tái tạo: đặc điểm chung của các dự án NLTT, vòng đời của dự án NLTT. Các khía cạnh tài chính của dự án NLTT; “Đầu tư” và “Thẩm định”; Quyết định đầu tư; Các khía cạnh phi tài chính của dự án NLTT.

Contents: Renewable energy projects: General characteristics of a project, Project realization cycle and average lifetime of RE projects, End of life considerations. Typical players in RE projects, Financial aspects of RE projects; ‘Investment’ and ‘Investment appraisal’; Investment decision; Non-financial aspects of RE projects.

EE4122 Chất lượng điện năng (Power Quality)

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

Mục tiêu:

Sinh viên được trang bị các khái niệm và định nghĩa trong nhiều tiêu chuẩn liên quan đến chất lượng điện năng. Sinh viên nắm được các đặc điểm của chất lượng điện năng, tính toán các chỉ số về độ tin cậy. Sinh viên có thể giải thích ảnh hưởng của sóng hài, phân tích thành phần sóng hài tự dạng sóng đo được.

Objectives: Students will understand basic terminology and definitions from various technical standards related to power quality. Student will show how to quantify power quality characteristics and will be able to properly calculate and apply standardized reliability indices. Students will explain the significance of harmonics and will

show how to analyze waveforms containing harmonics. Students will show their ability to diagnose a variety of power quality problems and to design mitigation methods for them.

Nội dung:

Các khái niệm và định nghĩa cơ bản về chất lượng điện năng; Phương pháp định lượng đặc điểm của chất lượng điện năng; Phương pháp tính toán và áp dụng các tiêu chuẩn về độ tin cậy; Ảnh hưởng của sóng hài và phương pháp phân tích sóng hài dựa trên dạng sóng; Các vấn đề về chất lượng điện năng và giải pháp.

Contents:

Basic terminology and definitions from various technical standards related to power quality; Means of quantifying power quality characteristics; methods of properly calculating and applying standardized reliability indices; The significance of harmonics and how to analyze waveforms containing harmonics; Methods of diagnosing a variety of power quality problems and means of designing mitigation methods.

EE4464 Quản lý phụ tải (DSM) (Demand Side Management)

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

Mục tiêu:

Sau khoá học, người học sẽ: hiểu biết về các biện pháp thực hiện DSM, có khả năng thực hiện đánh giá, phân tích các số liệu tiêu thụ của phụ tải điện, từ đó đánh giá tiềm năng của các biện pháp DSM.

Objectives:

After this course, students will have a very good understanding of DSM including the organization of this program; Learn how to conduct assessments, compilation of data and analysis; Assess DSM potential using DSM technologies and measures

Nội dung:

Hiểu các khái niệm cơ bản về DSM ; Phân tích các số liệu về tiêu thụ của phụ tải điện; Tính toán đánh giá hiệu quả kinh tế của các biện pháp thực hiện DSM; Đánh giá tổng thể lợi ích DSM cho khách hàng, cân nhắc các yếu tố về pháp lý, quy định; Đánh giá các giải pháp DSM trong tương lai.

Contents:

Understanding the history and drivers behind DSM programs; How to plan for and financially evaluate and justify DSM programs ; Designing and implementing new DSM programs and pitfalls to avoid ensuring their ongoing cost effectiveness ; Managing the DSM programs through the programs life; Verifying and reporting DSM programs benefits for meeting customer, as well as regulatory requirements; Exploring potential future DSM programs.

EE4465 Các hệ thống cung cấp điện CN và dân dụng (Design of industrial and commercial power systems)

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

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

Mục tiêu:

Khoá học trang bị cho người học các kiến thức cần thiết để thiết kế, phân tích các lưới điện công nghiệp, thương mại và dân dụng. Người học sẽ nắm được các công cụ tính toán, các phương pháp tính toán đánh giá chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật của lưới điện thương mại, công nghiệp và dân dụng, tính toán chi phí đầu tư và vận hành hệ thống.

Objectives: *Student will be equipped with knowledge of the design, planning and analysis of commercial and industrial power system. The course will introduce tools and methods to analyze the technical and economic performance of the electrical system in commercial and industrial utilities.*

Nội dung:

Các thành phần cơ bản của lưới điện công nghiệp, thương mại và dân dụng; Tính toán chế độ xác lập; tính toán ngắn mạch và phối hợp bảo vệ; Nối đất và chống sét trong mạng công nghiệp và dân dụng; Các tiêu chuẩn liên quan đến thiết kế hệ thống điện công nghiệp và thương mại; Đánh giá hiệu quả của hệ thống điện.

Contents:

Basic components of the industrial and commercial power systems; Review of steady-state, short-circuit and protection coordination; review of system grounding and surge protection methods. Design criteria related to industrial and commercial utilities; Technical and economical performance of the electrical systems..

EE5072 Cơ khí đường dây (Mechanical design of overhead transmission lines)

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

Mục tiêu:

Nắm được các khái niệm cơ bản về thiết kế đường dây trên không. Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng: Hiểu biết tốt đường dây trên không về mặt cơ học, có thể thiết kế mới đường dây trên không, cải tạo các đường dây đã có, tính toán các ảnh hưởng đến môi trường của đường dây trên không.

Objectives: .

Provides basic knowledge of the mechanical design of overhead transmission line. After finishing this course, students can understand the mechanical dynamics of the overhead transmission line, can design a new transmission line, calculate the retrofit plan for existing transmission line and towers, calculate the environmental impact of the overhead transmission line.

Nội dung: Tính toán cơ học đường dây trên không, phương trình cơ bản của dây dẫn; Tính toán ứng suất và độ võng của dây; Khoảng cột tới hạn của dây dẫn; Chế độ làm việc bình thường của đường dây; Tính toán dây dẫn trong chế độ sự cố.

Contents: *Mechanical dynamics of overhead transmission lines; basic transmission lines equation; transmission line stress and sag calculation; Critical tower distance; Normal operating state of overhead transmission lines; Transmission lines in critical weather conditions.*

EE5060 Sử dụng máy tính trong phân tích hệ thống điện (Computer aided analysis of power systems)

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): EE4010, MI2110
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

Mục tiêu:

Trang bị cho sinh viên các thuật toán ghép nối các kiến thức kỹ thuật của chuyên ngành với kiến thức tin học để có thể hiểu biết 1 phần mềm có sẵn cũng như có thể lập trình giải quyết bài toán tính toán chế độ xác lập của lưới điện, tính toán quá trình quá độ điện cơ trong hệ thống điện bằng phương pháp số.

Objectives: *The course provides algorithms in power system calculation. After the course, students can combine knowledge of numerical computation methods and software to program, to calculate the power system steady state, and to solve the power system electromechanical dynamics.*

Nội dung:

Mô phỏng tính toán chế độ xác lập của hệ thống điện, mô phỏng tính toán ngắn mạch trong hệ thống điện, mô phỏng chế độ quá độ của hệ thống điện - Phân tích ổn định động. Sử dụng các phương pháp quy hoạch toán học trong lĩnh vực năng lượng

Contents:

Power system steady-state equation. Power system faults equation; System of differential equation for power system electromechanical transients; Optimization methods in power systems. The theoretical contents are presented in conjunction with numerical examples.

EE4466 Lưới điện thông minh và microgrid (Smart microgrid)

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

Mục tiêu:

Sau khi kết học học phần học sinh sẽ có được:

- Khái niệm về lưới điện thông minh và những lợi ích của nó so với lưới điện thông thường.
- Biết được những kỹ thuật đo thông minh.
- Kỹ thuật đo diện rộng.
- Đánh giá các vấn đề liên quan đến tích hợp các nguồn phân tán và các giải pháp về lưới điện thông minh

Objective: *The students will be able to :*

- *Understand concept of smart grid and its advantages over conventional grid*
- *Know smart metering techniques.*
- *Wide area measurement techniques.*
- *Appreciate problems associated with integration of distributed generation and its solution through smart grid.*

Nội dung:

- Lưới điện thông minh và các nguồn điện phân tán.
- Quản lý chất lượng điện năng trong lưới điện thông minh.
- Thông tin liên lạc trong lưới điện thông minh.

Content:

- *Microgrids and Distributed Energy Resources: Concept of microgrid, need and applications of microgrid, formation of microgrid, issues of interconnection, protection & control of microgrid.*
- *Power Quality Management in Smart Grid.*
- *Information and Communication Technology for Smart Grid.*

EE4467 Phân tích độ tin cậy (Reliability analysis)

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

Mục tiêu:

Khái niệm chung về độ tin cậy của hệ thống điện. Các phương pháp chung phân tích độ tin cậy. Các phương pháp phân tích độ tin cậy của nguồn điện, hệ thống điện, lưới điện truyền tải và phân phối.

Objectives: *The course provides basic knowledge of reliability measures in power system. The methods to analyze the power system reliability, for the generation, transmission and distribution systems.*

Nội dung:

Khái niệm chung về độ tin cậy. Các chỉ số độ tin cậy thường dùng trong hệ thống điện. Phân tích độ tin cậy nguồn điện; độ tin cậy của lưới truyền tải điện; độ tin cậy của lưới phân phối điện; Các vấn đề về độ tin cậy với nguồn năng lượng mới và tái tạo; Phương pháp xác suất tính toán độ tin cậy.

Contents: *General concepts of reliability. The reliability indices in power system planning and operation. Analysis of generation reliability; analysis of transmission system reliability; analysis of distribution system reliability; Emerging issues with renewable generation; the stochastic approach to reliability analysis.*

EE4121 Đo lường và thử nghiệm không phá hủy (Non destructive measurement and testing)

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

Mục tiêu: Khóa học cung cấp kiến thức về các phương pháp hiện đại cho đo lường và thử nghiệm không phá hủy, áp dụng cho các thiết bị điện cao áp.

Objectives: *The course provides knowledge about advance measurement and non-destructive testing of high voltage devices.*

Nội dung: Nguồn điện áp cao áp, đo lường điện áp và dòng điện xung; sai số khi đo lường dòng điện và điện cao áp; thử nghiệm không phá hủy với vật liệu cách điện; Thử nghiệm vật liệu cách điện trong miền tần số và miền thời gian; Theo dõi các thiết bị cao áp sử dụng hệ thống quang.

Contents: High voltage generations, high voltage and pulse current measurement, pulse recorder, high voltage measurement error, non-destructive testing and insulation condition testing, dielectric testing in frequency and time domain, monitoring systems for high voltage devices based on fiber optic.

E4115 Ổn định hệ thống điện (Power system stability)

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

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về quá trình quá độ điện cơ và các công cụ để tính toán, nghiên cứu vấn đề ổn định của hệ thống điện.

Objectives: The course provides basic knowledge about electro-mechanic transients and calculation tools, power system stability.

Nội dung: Giới thiệu chung và phân loại ổn định hệ thống điện; Các thành phần cơ bản của lưới điện và hệ thống điện; Ổn định kích động nhỏ, ổn định kích động lớn; Các phương pháp nâng cao ổn định hệ thống điện.

Contents: General knowledge about power system stability, basic characteristic of power system components, small signal stability and dynamic stability, methods to improve the stability of the power system.

EE5014 Thực tập tốt nghiệp (Graduate internship)

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

Mục tiêu: Sinh viên tiếp cận môi trường làm việc thực tế, từng bước học cách nhận thức vấn đề kỹ thuật và giải quyết vấn đề kỹ thuật liên quan đến đề án tốt nghiệp.

Objectives: Students have chance to entering the real workplaces, step by step learn and solve the real problem which can relevant to the thesis topic

Nội dung: Sinh viên chọn giáo viên hướng dẫn và đề tài, lựa chọn địa điểm thực tập phù hợp trong lĩnh vực kỹ thuật điện. Địa chỉ thực tập là các nhà máy, công ty hoặc viện nghiên cứu. Đầu ra của môn học là báo cáo đề án và trình bày.

Contents: Student has the right to choose the proper topic and supervisor, the earn work experience and attitude in the workplace in the Electrical Engineering Field. The workplaces are factories, enterprises or research institutes. The outcomes of the course are the internship report and presentation.

EE5015 Đề án tốt nghiệp (Graduate thesis)

- Khối lượng (*Credits*): 12(0-0-24-24)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)

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

Mục tiêu: Sinh viên sử dụng tất cả kiến thức đã học để nhận dạng một vấn đề kỹ thuật, đưa ra giải pháp, trong lĩnh vực thiết bị điện điện tử, hoặc hệ thống điện.

Objectives: *Students utilized all knowledge and skills obtained in the program to identify an engineering problem, propose a solution in electrical and electronic equipment, or in the power system.*

Nội dung: Sinh viên có thể làm đồ án độc lập hoặc theo nhóm. Các sinh viên làm đồ án dưới sự hướng dẫn của giáo viên được phân công. Sinh viên cần chuẩn bị bản luận văn và bảo vệ trước hội đồng chấm thiết kế tốt nghiệp.

Contents: *Student can carry out the graduate project individually or in groups. The students need to work independently, under the supervision of the assigned teaching staff. The students need to prepare a graduate thesis and defense in front of a jury.*

TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) Credit	Chuẩn đầu ra (Learning outcome)																	
Ord.	(Course ID)	(Course Name)		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2
I. Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương (Laws and politics)			12																		
1	SSH1110	Những NLCB của CN Mác-Lênin I	2(2-1-0-4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I+T	-
		(Fundamental Principles of Marxism-Leninism I)																			
2	SSH1120	Những NLCB của CN Mác-Lênin II	3(2-1-0-6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I+T	-
		(Fundamental Principles of Marxism-Leninism II)																			
3	SSH1050	Tư tưởng Hồ Chí Minh (Ho-Chi-Minh's Thought)	2(2-0-0-4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I+T	-
4	SSH1130	Đường lối CM của Đảng CSVN (Revolution Policy of Vietnamese Communist Party)	3(2-1-0-6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I+T	-
5	EM1170	Pháp luật đại cương (Introduction to the legal environment)	2(2-0-0-4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I+T	-
II. Giáo dục thể chất (Physical Education)			5																		
6	PE1014	Lý luận thể dục thể thao (Theory in sport)	1(0-0-2-0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I+T

7	PE1024	Bơi lội (<i>Swimming</i>)	1(0-0-2-0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I+T
8	Tự chọn trong danh mục	Tự chọn thể dục 1 (<i>Elective course 1</i>)	1(0-0-2-0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I+T
9	(<i>Elective courses</i>)	Tự chọn thể dục 2 (<i>Elective course 2</i>)	1(0-0-2-0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I+T
10		Tự chọn thể dục 3 (<i>Elective course 3</i>)	1(0-0-2-0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I+T
Giáo dục Quốc phòng - An ninh (165 tiết) (<i>Military Education</i>)																					
11	MIL1110	Đường lối quân sự của Đảng (<i>Vietnam Communist Party's Direction on the National Defense</i>)	0(3-0-0-6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I+T
12	MIL1120	Công tác quốc phòng, an ninh (<i>Introduction to the National Defense</i>)	0(3-0-0-6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I+T
13	MIL1130	QS chung và chiến thuật, kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC) (<i>General Military Education</i>)	0(3-0-2-8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	U
III. Tiếng Anh (<i>English</i>)			6																		
14	FL1100	Tiếng Anh I (<i>English I</i>)	3(0-6-0-6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	U	-	-	-	-	-	-	-

15	FL1101	Tiếng Anh II (<i>English II</i>)	3(0-6-0-6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	U	-	-	-	-	-	-	-
IV. Khối kiến thức Toán và Khoa học cơ bản (<i>Mathematics and basic sciences</i>)			32																			
16	MI1111	Giải tích I (<i>Calculate I</i>)	4(3-2-0-8)	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	MI1121	Giải tích II (<i>Calculate II</i>)	3(2-2-0-6)	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	MI1131	Giải tích III (<i>Calculate III</i>)	3(2-2-0-6)	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	MI1141	Đại số (<i>Algebra</i>)	4(3-2-0-8)	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	MI2020	Xác suất thống kê (<i>Probability and Statistics</i>)	3(2-2-0-6)	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	MI2110	Phương pháp tính và Matlab (<i>Numerical Method and MATLAB</i>)	3(2-0-2-6)	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	PH1110	Vật lý đại cương I (<i>Physics I</i>)	3(2-1-1-6)	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	PH1120	Vật lý đại cương II (<i>Physics II</i>)	3(2-1-1-6)	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	PH1131	Vật lý đại cương III (<i>Physic III</i>)	2(2-0-1-4)	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	IT1110	Tin học đại cương (<i>Introduction to Computer Science</i>)	4(3-1-1-8)	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V. Cơ sở và cốt lõi ngành (<i>Basic and Core of Engineering</i>)			47																			
26	EE1024	Nhập môn kỹ thuật ngành Điện (<i>Introduction to</i>	2(1-1-1-4)	I	I	I	I	I	I	I	I	T	T	-	I	I	I	-	-	-	-	-

		<i>Electrical and Electronic Engineering)</i>																			
27	EE2021	Lý thuyết mạch điện I <i>(Electrical Circuit I)</i>	3(2-1-1-6)	T	T	T	T	T	I+T	I+T	I	-	I	I	I	I	T	I	-	-	-
28	EE2022	Lý thuyết mạch điện II <i>(Electrical Circuit II)</i>	3(2-1-1-6)	I+T	T	I+T	I+T	I+T	T	I+T	I	-	I	I	I+T	T	T	I+T	-	-	-
29	EE2111	Điện tử tương tự và số <i>(Analog and Digital Electronics)</i>	4(3-1-1-8)	T	T	T	T	T	T	-	-	-	-	-	-	I	I	-	-	-	-
30	EE3289	Cơ sở điều khiển tự động <i>(Fundamentals of automatic control)</i>	4(3-1-1-8)	T	T	T	T	T	T	-	T	-	-	-	-	T	T	T	-	-	-
31	EE3110	Kỹ thuật đo lường <i>(Measurement and Instrumentation Principles)</i>	3(3-0-1-6)	T	T	I	T	T	T	T	-	T	-	-	-	I	I	-	-	-	-
32	EE3140	Máy điện I <i>(Electrical Machines)</i>	3(3-0-1-6)	T	T	I	T	T	T	T	-	T	-	-	-	I	I	-	-	-	-
33	EE3410	Điện tử công suất <i>(Power Electronics)</i>	3(3-0-1-6)	T	T	T	T	T	T	-	-	I	-	-	I	I	I	-	-	-	-
34	EE3425	Hệ thống cung cấp điện <i>(Power Supply System)</i>	3(3-0-1-6)	U	I	I	U	T	U	I	I	U	U	-	I	-	-	-	-	-	-
35	EE3482	Vật liệu điện <i>(Electrical Materials)</i>	3(3-0-1-6)	T	T	T	T	T	T	-	-	I	-	-	T	I	I	-	-	-	-
36	EE3245	Thiết bị đóng cắt và bảo vệ <i>(Switchgear and protection systems)</i>	3(2-1-1-6)	T	T	T	T	T	T	-	T	-	-	-	I	I	I	-	I	-	-
37	EE3101	Các nguồn năng lượng tái tạo <i>(Renewable Energy Sources)</i>	2(2-0-0-4)	U	U	I	T	I	-	T	T	T	-	-	-	T	T	I	I	-	-
38	EM3661	Kinh tế năng lượng <i>(Energy Economics)</i>	2(2-1-0-4)	U	U	U	T	I	T	-	T	I	-	-	-	T	T	-	-	-	-

39	EE3600	Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp (<i>Industrial Measurement and Control Systems</i>)	3(3-0-1-6)	T	T	I	T	T	T	T	-	T	-	-	-	I	T	-	-	-	-
40	ME2020	Vẽ kỹ thuật (<i>Technical Drawing</i>)	2(1-1-0-4)	I	I	I	T	T	I	-	-	I	I	-	I	I	-	-	-	-	-
41	EE3810	Đồ án I (<i>Project I</i>)	2(0-4-0-8)	U	U	T	I	T	I	T	-	U	U	-	-	T	I	I+T	I	-	-
42	EE3820	Đồ án II (<i>Project II</i>)	2(0-4-0-8)	U	U	U	T	T	T	T	I	U	U	I	I	T	I	I+T	I	-	-
VI. Kiến thức bổ trợ (<i>Soft skills</i>)			9																		
43	EE2023	Technical Writing and Presentation	3(2-2-0-6)	I	I	I	T	I	T	U	-	T	U	U	-	-	-	-	-	-	-
44	EM1010	Quản trị học đại cương (<i>Introduction to Management</i>)	2(2-1-0-4)	T	T	T	I	I	I	T	I	T	T	T	T	T	-	-	-	-	-
45	EM1180	Văn hoá kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp (<i>Business Culture and Entrepreneurship</i>)	2(2-1-0-4)	T	T	T	I	I	I	T	U	T	T	T	T	T	I	I	-	-	-
46	ED3280	Tâm lý học ứng dụng (<i>Application Of Psychology</i>)	2(1-2-0-4)	-	-	-	I	I	I	T	U	T	T	-	I	-	-	-	-	-	-
47	ED3220	Kỹ năng mềm (<i>Soft Skills</i>)	2(1-2-0-4)	-	-	-	T	T	T	U	U	T	U	I	T	T	-	-	-	-	-
48	ET3262	Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật (<i>Technology and Technical Design Thinking</i>)	2(1-2-0-4)	T	T	T	U	U	U	T	T	T	U	U	T	U	T	T	T	-	-
49	TEX3123	Thiết kế mỹ thuật công nghiệp (<i>Industrial Design</i>)	2(1-2-0-4)	T	T	T	T	I	U	T	T	T	U	T	T	U	T	I	I	-	-

VII. Tự chọn theo định hướng ứng dụng (chọn theo mô đun) (Elective Module)			17																			
VII. 1 Mô đun 1 Thiết bị điện-điện tử (Electrical and Electronic Equipment)			17																			
50	EE4220	Điều khiển logic và PLC (Logic Control and PLC)	3(3-0-1-6)	U	U	T	I	T	-	-	I	I	-	-	-	I	-	T	T	-	-	
51	EE3070	Điều khiển máy điện (Electric machine control)	3(3-0-1-6)	U	U	U	T	T	-	T	I	I	-	-	-	I	T	T	I	-	-	
52	EE3427	Hệ thống điện tòa nhà (Building Power System)	3(3-1-0-6)	I	I	U	T	U	I	I	U	U	-	I	I	I	-	-	-	-	-	
53	EE4205	Máy điện trong thiết bị tự động và điều khiển (Electrical Machines in Automactic Devices and Control)	2(2-1-0-4)	T	I	T	T	T	T	-	T	I	-	-	I	I	-	-	-	-	-	
54	EE3428	Hệ thống BMS cho tòa nhà (BMS system for Building)	3(3-0-0-6)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	I	I	I	I	T	-	-	-	
55	EE4082	Kỹ thuật chiếu sáng (Lighting Engineering)	3(3-1-0-6)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	I	U	I	I	T	-	-	-	
VII.2 Mô đun 2 Hệ thống điện (Power system)			17																			
56	EE4010	Lưới điện (Power System Network)	3(3-1-0-6)	U	T	T	U	T	I	-	I	I	-	-	-	I	T	T	I	-	-	
57	EE4020	Ngắn mạch trong hệ thống điện (Short cuicuits Analysis)	3(3-1-0-6)	U	T	T	U	T	I	-	I	I	I	-	-	I	T	T	I	-	-	
58	EE4042	Rơ le bảo vệ (Protective Relay)	3(3-1-0-6)	U	U	I	U	T	I	-	I	I	I	-	-	I	T	T	I	-	-	

59	EE4052	Kỹ thuật điện cao áp (<i>High Voltage Electrical Engineering</i>)	3(3-1-0-6)	U	U	-	I	I	-	I	T	I	-	-	-	-	I	T	-	-	-
60	EE4032	Nhà máy điện và trạm biến áp (<i>Power Plants and Substations</i>)	3(3-1-0-6)	U	T	T	T	T	I	-	I	I	-	-	-	I	T	T	I	-	-
61	EE4051	Thí nghiệm HTĐ I (<i>Power System Lab I</i>)	1(0-0-2-2)	U	U	U	T	U	I	I	-	U	U	-	T	T	-	-	-	-	-
62	EE4041	Thí nghiệm HTĐ II (<i>Power System Lab II</i>)	1(0-0-2-2)	U	U	U	T	U	I	I	-	U	U	-	T	T	-	-	-	-	-
VII.3 Mô đun 3 Điện công nghiệp và dân dụng (<i>Industrial and Commercial power systems</i>)			17																		
63	EE4010	Lưới điện (<i>Power System Networks</i>)	3(3-1-0-6)	U	T	T	U	T	I	-	I	I	-	-	-	I	T	T	I	-	-
64	EE4021	Ngắn mạch trong lưới điện công nghiệp (<i>Short circuits in Industrial Systems</i>)	2(2-1-0-4)	U	T	T	U	T	I	-	I	I	I	-	-	I	T	T	I	-	-
65	EE4062	Rơ le bảo vệ trong lưới điện công nghiệp (<i>Protective Relay in Industry System</i>)	2(2-1-0-4)	U	U	I	U	T	I	-	I	I	I	-	-	I	T	T	I	-	-
66	EE4023	Kỹ thuật nối đất và chống sét cho lưới điện công nghiệp (<i>Grounding Techniques in Industry System</i>)	3(3-1-0-6)	U	U	I	U	T	I	-	I	I	I	-	-	I	T	T	I	-	-
67	EE4220	Điều khiển logic và PLC (<i>Logic Control and PLC</i>)	3(3-0-1-6)	U	U	T	I	T	-	-	I	I	-	-	-	I	-	T	T	-	-
68	EE4051	Thí nghiệm HTĐ I (<i>Power System Lab I</i>)	1(0-0-2-2)	U	U	U	T	U	I	I	-	U	U	-	T	T	-	-	-	-	-

69	EE4041	Thí nghiệm HTĐ II (Power System Lab II)	1(0-0-2-2)	U	U	U	T	U	I	I	-	U	U	-	T	T	-	-	-	-	-
70	EE4083	Chiếu sáng công nghiệp và dân dụng (Industry and Lighting)	2(2-1-0-4)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	I	U	I	I	T	-	-	-
VIII. Thực tập kỹ thuật			8																		
71	EE3910	Thực tập kỹ thuật (Engineering Practicum)	2(0-0-4-4)	U	U	U	-	-	I	U	I	U	U	-	T	T	-	-	-	-	-
IX. Tự chọn kỹ sư <i>Elective modules for engineer</i>			13																		
IX.1 Mô đun 1 Thiết bị điện - Điện tử (Electrical and Electronics Apparatus)																					
Phần bắt buộc (Mandatory courses)																					
72	EE4560	Công nghệ chế tạo thiết bị điện công nghiệp <i>Manufacturing technologies of industrial electrical machines</i>	2(2-1-0-4)	T	T	T	T	U	U	I	I	U	T	-	U	T	I	-	-	-	-
73	EE4561	Thiết kế máy điện công nghiệp <i>Design of industrial electrical machines</i>	2(2-1-0-4)	U	U	U	T	T	I	U	T	I	U	I	U	U	T	I	T	-	-
74	EE4562	Thiết kế thiết bị đóng cắt và bảo vệ <i>Design of protective switchgear systems</i>	2(2-1-0-4)	U	T	U	T	T	I	U	T	I	U	I	U	U	T	I	T	-	-
75	EE4563	Thiết kế thiết bị điều khiển máy điện <i>Design of electrical machine</i>	2(2-1-0-4)	U	U	U	T	T	I	U	T	I	U	I	U	U	T	I	T	-	-

		<i>control</i>																			
76	EE4231	Bảo dưỡng công nghiệp <i>Industrial maintenance</i>	2(2-1-0-4)	U	T	T	U	U	T	T	I	U	T	T	I	T	T	I	I	-	-
77	EE4064	Đồ án thiết kế <i>Design project</i>	3(0-0-6-6)	U	T	U	T	T	I	U	T	I	U	I	U	U	T	I	T	-	-
Phần tự chọn Mo đun 1 - Thiết kế nâng cao máy điện <i>Elective courses for module 1 - Advanced electrical machine design</i>																					
78	EE4564	Máy điện nâng cao <i>Advanced Electrical machines</i>	2(2-1-0-4)	T	T	T	T	U	U	I	I	U	T	-	U	T	I	-	-	-	-
79	EE4565	Thiết bị đóng cắt hiện đại <i>Modern switching devices</i>	2(2-1-0-4)	U	T	U	T	T	I	U	T	I	U	I	U	U	T	I	T	-	-
80	EE4566	Tối ưu hóa máy điện <i>Optimization of electrical machines</i>	2(2-1-0-4)	U	T	T	U	T	I	-	I	I	-	-	-	I	T	T	I	-	-
Phần tự chọn Mo đun 1 - Ứng dụng vận hành thiết bị điện <i>Elective courses for module 1 - Application and operation of electrical machines</i>																					
81	EE4567	Kỹ thuật tích trữ năng lượng <i>Techniques for energy storage</i>	2(2-1-0-4)	U	U	I	U	T	I	-	I	I	I	-	-	I	T	T	I	-	-
82	EE4568	Máy điện trong năng lượng tái tạo <i>Electrical machines in renewable energy system</i>	2(2-1-0-4)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	I	U	I	I	T	-	-	-
83	EE4670	Kiểm toán năng lượng <i>Energy Audit</i>	2(2-1-0-4)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	I	U	I	I	T	-	-	-

Phần tự chọn Mô đun 1 - Bảo dưỡng và bảo trì thiết bị điện Elective courses for module 1 - Maintenance of electrical machines																					
84	EE4571	Giám sát, chẩn đoán sự cố TBĐ <i>Surveillance and diagnostic of electrical machines faults</i>	2(2-1-0-4)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	I	U	I	I	T	-	-	-
85	EE4572	Bảo trì dự báo <i>Preventive maintenance</i>	2(2-1-0-4)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	I	I	U	I	I	T	-	-	-
86	EE4573	Đánh giá tuổi thọ và độ tin cậy của TBĐ <i>Evaluation of lifetime and reliability of electrical machines</i>	2(2-1-0-4)	T	T	U	T	U	I	I	T	I	T	I	U	I	I	T	-	-	-
IX.2 Mô đun 2 Hệ thống điện (Power systems)																					
Phần bắt buộc (Mandatory courses)																					
87	EE4064	Đồ án thiết kế <i>Design project</i>	3(0-0-6-6)	U	T	U	T	T	I	U	T	I	U	-	U	U	T	I	T	-	-
88	EE4108	Tối ưu hoá chế độ hệ thống điện <i>Power system optimization</i>	3(3-1-0-6)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	-	U	I	I	T	-	-	-
89	EE4018	Tự động hoá HTĐ <i>Power system automation</i>	3(3-1-0-6)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	I	I	I	I	T	-	-	-
90	EE4460	Thị trường điện <i>Electricity market</i>	3(3-1-0-6)	U	T	T	U	T	I	-	I	I	-	-	-	I	T	T	I	-	-
91	EE4114	Quy hoạch phát triển hệ thống điện <i>Power system planning</i>	3(3-1-0-6)	U	U	I	U	T	I	-	I	I	I	-	-	I	T	T	I	-	-

IX.3 Mô đun 3 Hệ thống điện và năng lượng tái tạo (Power system and renewable energy systems)																					
Phần bắt buộc (Mandatory courses)																					
92	EE4064	Đồ án thiết kế <i>Design project</i>	3(0-0-6-6)	U	T	U	T	T	I	U	T	I	U	I	U	U	T	I	T	-	-
93	EE4461	Tích hợp các nguồn năng lượng mới <i>Integration of renewable energy</i>	3(3-1-0-6)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	I	U	I	I	T	-	-	-
94	EE4112	Nhà máy thủy điện <i>Hydro power plant</i>	2(2-0-0-4)	U	U	I	U	T	I	-	I	I	I	-	-	I	T	T	I	-	-
95	EE4462	Nhà máy điện gió và mặt trời <i>Solar and wind power plants</i>	3(3-1-0-6)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	I	U	I	I	T	-	-	-
96	EE4463	Phân tích các dự án năng lượng tái tạo <i>Feasibility study of renewable energy projects</i>	2(2-1-0-4)	U	T	T	U	T	I	-	I	I	-	-	-	I	T	T	I	-	-
IX.4 Mô đun 4 Điện công nghiệp và dân dụng (Industrial and Commercial power systems)																					
Phần bắt buộc (Mandatory courses)																					
96	EE4064	Đồ án thiết kế <i>Design project</i>	3(0-0-6-6)	U	T	U	T	T	I	U	T	I	U	I	U	U	T	I	T	-	-
97	EE4122	Chất lượng điện năng <i>Power Quality</i>	3(3-1-0-6)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	I	U	I	I	T	-	-	-

98	EE4464	Quản lý phụ tải (DSM) <i>Demand Side Management</i>	3(3-1-0-6)	U	U	I	U	T	I	-	I	I	I	-	-	I	T	T	I	-	-
99	EE4465	Các hệ thống cung cấp điện CN và dân dụng <i>Design of industrial and commercial power systems</i>	3(3-1-0-6)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	I	I	I	I	T	-	-	-
100	EE4670	Kiểm toán năng lượng Energy Audit	2(2-1-0-4)	U	U	I	U	T	I	-	I	I	I	-	-	I	T	T	I	-	-
Phần tự chọn cho các mô đun IX.2 - IX.4 <i>Elective courses for module 2 to 4</i>																					
101	EE5072	Cơ khí đường dây <i>Mechanical design of overhead transmission lines</i>	2(2-1-0-4)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	I	U	I	I	T	-	-	-
102	EE5060	Sử dụng máy tính trong phân tích hệ thống điện <i>Computer aided analysis of power systems</i>	3(3-1-0-6)	T	T	U	T	U	I	I	T	T	T	I	U	I	I	T	-	-	-
103	EE4466	Lưới điện thông minh và microgrid <i>Smart microgrid</i>	3(3-1-0-6)	U	U	I	U	T	I	-	I	I	I	-	-	I	T	T	I	-	-
104	EE4467	Phân tích độ tin cậy <i>Reliability analysis</i>	3(3-1-0-6)	U	T	T	U	T	I	-	I	I	-	-	I	I	T	I	I	-	-
105	EE4121	Đo lường và thử nghiệm không phá hủy <i>Non destructive measurement and testing</i>	2(2-0-0-4)	U	T	T	T	T	I	-	I	I	I	-	T	I	I	T	I	-	-

106	EE4115	Ổn định hệ thống điện <i>Power system stability</i>	2(2-1-0-4)	U	U	I	U	T	I	-	I	I	I	-	T	I	T	T	I	-	-
<i>X. Thực tập và đồ án (Graduate internship and project)</i>																					
107	EE3910	Thực tập tốt nghiệp <i>(Graduate Internship)</i>	2(0-0-4-4)	U	U	U	-	-	I	U	I	U	U	-	T	T	-	-	-	-	-
108	EE5015	Đồ án tốt nghiệp <i>Graduate thesis</i>	2(2-1-0-4)	U	U	I	U	T	I	-	I	I	I	-	T	I	T	T	I	-	-