

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG

HANOI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
SCHOOL OF ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS

CHƯƠNG TRÌNH
ĐÀO TẠO ELITECH
2019

CỬ NHÂN KỸ THUẬT
CHƯƠNG TRÌNH TIÊN TIẾN HỆ
THỐNG NHÚNG THÔNG MINH VÀ
INTERNET VẠN VẬT

ELITECH EDUCATION PROGRAM
2019
BACHELOR OF ENGINEERING
ADVANCED PROGRAM IN
SMART EMBEDDED SYSTEM AND IoT

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO ELITECH
CỬ NHÂN KỸ THUẬT
CHƯƠNG TRÌNH TIÊN TIẾN
HỆ THỐNG NHÚNG THÔNG MINH
VÀ INTERNET VẠN VẬT

**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 (Content)

1. MỤC TIÊU CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO (PROGRAM GOALS).....	1
2. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO (PROGRAM LEARNING OUTCOMES)	1
3. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH (PROGRAM CONTENT).....	2
3.1 CẤU TRÚC CHUNG CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO (GENERAL PROGRAM STRUCTURE).....	2
3.2 DANH MỤC HỌC PHẦN VÀ KẾ HOẠCH HỌC TẬP CHUẨN (COURSE LIST & SCHEDULE)	3
4. MÔ TẢ TÓM TẮT HỌC PHẦN (COURSE OUTLINES).....	6
SSH1111 <i>Triết học Mác – Lênin I (Fundamental Principles of Marxism- Leninism I)</i>	6
SSH1121 <i>Kinh tế chính trị Mác - Lênin (Fundamental Principles of Marxism- Leninism II)</i> 7	7
SSH1131 <i>Chủ nghĩa xã hội khoa học (Science Socialism)</i>	7
SSH1151 <i>Tư tưởng Hồ Chí Minh (Ho-Chi-Minh's Thought)</i>	7
SSH1141 <i>Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam (Revolution Policy of Vietnamese Communist Party)</i>	8
EM1170 <i>Pháp luật đại cương (General Law)</i>	8
MIL1110 <i>Đường lối quân sự của Đảng (Vietnam Communist Party's Direction on the National Defense)</i>	9
MIL1120 <i>Công tác quốc phòng, an ninh (Introduction to the National Defense)</i>	9
MIL1130 <i>Quân sự chung và chiến thuật, kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC) (General Military Education)</i>	10
MI1111 <i>Giải tích I (Calculus I)</i>	10
MI1121 <i>Giải tích II (Calculus II)</i>	11
MI1131 <i>Giải tích III (Calculus III)</i>	11
MI1141 <i>Đại số (Algebra)</i>	12
MI2020 <i>Xác suất thống kê (Probability and Statistics)</i>	12
MI2010 <i>Phương pháp tính (Numerical methods)</i>	13
PH1111 <i>Vật lý đại cương I (Physics I)</i>	13
PH1122 <i>Vật lý đại cương II (Physics II)</i>	14
ET2022 <i>Technical Writing and Presentation</i>	14
ET2000 <i>Nhập môn kỹ thuật Điện tử - Viễn thông (Introduction to Electronics & Telecommunication Engineering)</i>	15
ET2072 <i>Lý thuyết thông tin (Information Theory)</i>	16
ET2050E <i>Lý thuyết mạch (Circuit theory)</i>	16
ET2042 <i>Linh kiện điện tử (Electronic Devices)</i>	18
ET2100E <i>Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (Data Structure and Algorithms)</i>	18
ET2031E <i>Kỹ thuật lập trình C/C++ (C/C++ Programming Language)</i>	19
ET2050 <i>Lý thuyết mạch (Circuit theory)</i>	20
ET3220 <i>Điện tử số (Digital Electronics)</i>	22
ET2082 <i>Đo lường điện tử (Electronic measurement)</i>	23

<i>ET3300</i>	<i>Kỹ thuật vi xử lý (Microprocessors)</i>	24
<i>ET4321</i>	<i>Nguyên lý siêu cao tần (Principle of microwave engineering)</i>	25
<i>ET4361</i>	<i>Hệ thống nhúng và thiết kế giao tiếp nhúng (Embedded System and Interface)</i> 28	
<i>ET4292</i>	<i>Hệ điều hành nhúng (Embedded operating systems)</i>	28
<i>ET4231</i>	<i>Mạng máy tính và IoT (Computer Networks and IoT)</i>	29
<i>ET4032</i>	<i>Thiết kế IC tương tự (Analog IC design)</i>	29
<i>ET4245</i>	<i>Trí tuệ nhân tạo và ứng dụng (AI and Applications)</i>	31
<i>ET3311</i>	<i>An toàn thông tin (Information security)</i>	32
<i>ET4435</i>	<i>Lập trình song song (Parallel programming)</i>	32
<i>ET3250</i>	<i>Thông tin số (Digital Communications)</i>	33
<i>ET3291</i>	<i>Đồ án thiết kế phần mềm nhúng (Design project of Embedded software)</i>	33
<i>ET4012</i>	<i>Đồ án thiết kế thiết bị nhúng (Design project of Embedded equipment)</i>	34
<i>ET4250</i>	<i>Hệ thống viễn thông (Telecommunication systems)</i>	34
<i>ET3180</i>	<i>Thông tin vô tuyến (Wireless communications)</i>	35
<i>ET3270</i>	<i>Thực tập kỹ thuật (Engineering Practicum)</i>	36
<i>ET4900</i>	<i>Đồ án tốt nghiệp cử nhân (Bachelor Thesis)</i>	37
<i>ET4924</i>	<i>Đồ án nghiên cứu (Bachelor research-based Thesis)</i>	37
5.	QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO (PROGRAM CHANGE LOG)	38

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO ELITECH
CỬ NHÂN KỸ THUẬT
Education Program
Bachelor of Engineering

Tên chương trình:	Chương trình tiên tiến Hệ thống nhúng thông minh và Internet vạn vật
<i>Name of program:</i>	<i>Advanced Program in Smart Embedded System and Internet of Things</i>
Trình độ đào tạo:	Cử nhân
<i>Education level:</i>	<i>Bachelor</i>
Ngành đào tạo:	Cử nhân Kỹ thuật điện tử - viễn thông
<i>Major:</i>	<i>Bachelor in Electronics and Telecommunication Engineering</i>
Mã ngành:	7520207
<i>Program codes:</i>	<i>7520207</i>
Thời gian đào tạo:	4 năm
<i>Duration:</i>	<i>4 years</i>
Bằng tốt nghiệp:	Cử nhân Kỹ thuật điện tử - viễn thông
<i>Degrees:</i>	<i>Bachelor in Electronics and Telecommunication Engineering</i>
Khối lượng kiến thức toàn khóa:	132 tín chỉ
<i>Credits in total:</i>	<i>132 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 có khả năng:

On successful completion of the Bachelor program, students will

- Có khả năng áp dụng kiến thức cơ bản về Toán học và khoa học tự nhiên và kiến thức chuyên môn vững chắc trong lĩnh vực Hệ thống nhúng thông minh và Internet vạn vật, để đảm bảo khả năng tự đào tạo nâng cao trình độ chuyên môn, đáp ứng yêu cầu công việc thực tế.

Have ability to apply knowledge of Math, science, and fundamental engineering knowledge of Smart Embedded System and Internet of Things to be able to self-educate and enhance specialty for future career.

- Có kiến thức về quản trị và quản lý, có năng lực tư duy một cách hệ thống, phẩm chất cá nhân và kỹ năng làm việc chuyên nghiệp cần thiết, và năng lực ngoại ngữ tiếng Nhật cần thiết để thích ứng với môi trường làm việc, môi trường xã hội quốc tế, đa văn hóa.

Have ability to apply administration and management knowledge, systematical thinking, professional skills and attitudes, Japanese language to adapt to international, multi-culture working environments and society.

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

- Có kiến thức toán và khoa học cơ bản, cơ sở ngành kỹ thuật điện tử - viễn thông, và kiến thức hệ thống nhúng thông minh và Internet vạn vật vững chắc để đảm bảo khả năng tự đào tạo nâng cao trình độ chuyên môn.

Strong knowledge of Maths, Science and fundamental knowledge of electronics and telecommunications, and the knowledge of smart embedded system and internet of things Engineering to be able to self-educate for speciality enhancement.

- Có kiến thức ngành rộng để thích ứng tốt với công việc vận hành/đánh giá các giải pháp, hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật.

Broad knowledge to be adaptive to operation/evaluation of technical solution/ system/ process/ product.

- Có kiến thức cơ bản về quản trị và quản lý.

Basic knowledge of administration and management.

- Kỹ năng tìm kiếm, phân tích và đánh giá tính thực tế và độ tin cậy của các nguồn thông tin khác nhau.

Skillful in investigation, analysis and evaluation the practicability and reliability of information source.

- Kỹ năng trình bày, viết báo cáo chuyên môn.

Skillful in presentation and technical reports.

- Kỹ năng sử dụng thành thạo máy tính và các phần mềm cơ bản, đáp ứng yêu cầu công việc chuyên môn.

Skillful in engineering computer tools for the field of embedded system and IoT.

- Kỹ năng phân tích đánh giá, phát hiện các vấn đề thực tiễn và phản biện.

Analysis, discovery and critical thinking.

- Kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá dữ liệu và thông tin để sử dụng và khai thác các công nghệ một cách hiệu quả.
Analysis, synthesis, evaluate data and information for usage and exploitation of technologies.
- Kỹ năng làm việc theo nhóm, bao gồm khả năng chia sẻ kiến thức, thích ứng và tôn trọng các ý tưởng khác nhau nhằm hướng tới một mục tiêu chung.
Teamwork skills, including knowledge sharing, adaptive and respective others to reach for common objectives.
- Kỹ năng sử dụng ngoại ngữ tiếng Nhật trong giao tiếp xã hội và trong thực hành chuyên môn.
Communication skills in Japanese language
- Tôn trọng và tuân thủ pháp luật.
Respect and obey the law.
- Có đạo đức nghề nghiệp, ý thức trách nhiệm và tác phong chuyên nghiệp trong công việc.
Professional ethics and attitudes, responsibilities.

3. Nội dung chương trình (Program Content)

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

BẬC CỬ NHÂN		
Khối kiến thức <i>(Professional component)</i>	Tín chỉ <i>(Credit)</i>	Ghi chú <i>(Note)</i>
Giáo dục đại cương <i>(General Education)</i>	51	
Toán và khoa học cơ bản <i>(Mathematics and basic sciences)</i>	32	Thiết kế phù hợp theo nhóm ngành đào tạo <i>(Major oriented)</i>
Lý luận chính trị Pháp luật đại cương <i>(Law and politics)</i>	13	Theo quy định của Bộ GD&ĐT <i>(in accordance with regulations of Vietnam Ministry of Education and Training)</i>
GDTC/GD QP-AN <i>(Physical Education/ Military Education)</i> <i>Military Education is for Vietnamese student only.</i>	-	
Tiếng Anh <i>(English)</i>	6	Theo lộ trình học tiếng Anh của CTTT K62 <i>(Following English studying progress of Cohort 62)</i>
Giáo dục chuyên nghiệp <i>(Professional Education)</i>	81	
Cơ sở và cốt lõi ngành <i>(Basic and Core of Engineering)</i>	48	Bao gồm từ 2 đề án thiết kế, chế tạo/triển khai. <i>(consist of 2 design 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).

		<p>Include of 02 compulsory modules:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Social/Start-up/other skill (6 credits) - Technical Writing and Presentation (3 credits)
Kiến thức tự chọn (<i>Elective knowledge</i>)	16	<p>Khối kiến thức học phần tự chọn tạo điều kiện cho sinh viên học tiếp cận theo một lĩnh vực ứng dụng.</p> <p><i>Elective knowledge provides specialized knowledge oriented towards different concentrations.</i></p>
<p>Sinh viên thực hiện một trong hai sự lựa chọn sau (8TC):</p> <p><i>Students have one of the following two options (8 credits):</i></p>		
Thực tập kỹ thuật và Đồ án cử nhân (Dành cho SV không học tích hợp thạc sĩ) (<i>Engineering Practicum and Bachelor thesis</i>)	8	<p>Thực tập kỹ thuật (2TC) được thực hiện bên ngoài cơ sở công nghiệp</p> <p><i>Engineering Practicum (2 credits) is carried out in industrial facilities/companies</i></p> <p>Đồ án cử nhân (6TC)</p> <p><i>Bachelor thesis (6 credits)</i></p>
Đồ án nghiên cứu (dành cho SV đăng ký học tích hợp thạc sĩ) (<i>Bachelor research-based thesis</i>)	8	<p>Đồ án nghiên cứu là một báo cáo khoa học liên quan đến một hướng (hoặc đề tài) nghiên cứu do người học đề xuất dưới sự hướng dẫn của giảng viên.</p> <p><i>Bachelor research-based thesis is in form of a scientific report, its research topic is proposed by student. Student must carry out thesis under lecturer's supervision.</i></p>
Tổng cộng chương trình cử nhân (Total)	132 tín chỉ (132 credits)	

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

TT (No.)	MÃ SỐ (Course ID)	TÊN HỌC PHẦN (Course Name)	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) (Credit)	KỶ HỌC (Semester)									
				1	2	3	4	5	6	7	8		
CỬ NHÂN HỆ THỐNG NHÚNG THÔNG MINH VÀ IoT (<i>Bachelor in Smart Embedded System and Internet of Things</i>)			132										
Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương (<i>Laws and politics</i>)			132										
1	SSH1111	Triết học Mác – Lênin I (<i>Fundamental Principles of Marxism-Leninism I</i>)	3(3-0-0-6)	3									
2	SSH1121	Kinh tế chính trị Mác - Lênin (<i>Fundamental Principles of Marxism-Leninism II</i>)	2(2-0-0-4)		2								
3	SSH1131	Chủ nghĩa xã hội khoa học (<i>Science socialism</i>)	2(2-0-0-4)			2							
4	SSH1141	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam (<i>Revolution Policy of Vietnamese Communist Party</i>)	2(2-0-0-4)				2						
5	SSH1151	Tư tưởng Hồ Chí Minh (<i>Ho-Chi-Minh's Thought</i>)	2(2-0-0-4)					2					
6	EM1170	Pháp luật đại cương (<i>General Law</i>)	2(2-0-0-4)		2								

Giáo dục thể chất (Physical Education)			5								
7	PE1014	Lý luận thể dục thể thao (Theory in Sport)	1(0-0-2-0)	x							
8	PE1024	Bơi lội (Swimming)	1(0-0-2-0)		x						
9	Tự chọn trong danh mục (Elective courses)	Tự chọn thể dục 1 (Elective course 1)	1(0-0-2-0)			x					
10		Tự chọn thể dục 2 (Elective course 2)	1(0-0-2-0)				x				
11		Tự chọn thể dục 3 (Elective course 3)	1(0-0-2-0)					x			
Giáo dục Quốc phòng - An ninh (165 tiết) (Military Education)											
12	MIL1110	Đường lối quân sự của Đảng (Vietnam Communist Party's Direction on the National Defense)	0(3-0-0-6)	x							
13	MIL1120	Công tác quốc phòng, an ninh (Introduction to the National Defense)	0(3-0-0-6)		x						
14	MIL1130	QS chung và chiến thuật, kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC) (General Military Education)	0(3-2-0-8)			x					
Tiếng Anh (English)			6								
15	FL1100	Tiếng Anh 1	3(0-6-0-6)								
16	FL1101	Tiếng Anh 2	3(0-6-0-6)								
Tiếng Nhật (Japanese)											
17	JP1111	Tiếng Nhật 1	4(0-8-0-8)	x							
18	JP1121	Tiếng Nhật 2	4(0-8-0-8)		x						
19	JP1134	Tiếng Nhật 3	4(0-8-0-8)			x					
20	JP2113	Tiếng Nhật 4	4(0-8-0-8)				x				
21	JP2123	Tiếng Nhật 5	4(0-8-0-8)					4			
22	JP2124	Tiếng Nhật 6	4(0-8-0-8)						4		
23	JP2125	Tiếng Nhật 7	3(0-6-0-6)							3	
Khối kiến thức Toán và Khoa học cơ bản (Mathematics and basic sciences)			32								
24	MI1111	Giải tích I (Analysis I)	4(3-2-0-8)	4							
25	MI1121	Giải tích II (Analysis II)	3(2-2-0-6)		3						
26	MI1131	Giải tích III (Analysis III)	3(2-2-0-6)			3					
27	MI1141	Đại số (Algebra)	4(3-2-0-8)	4							
28	MI2020	Xác suất thống kê (Probability and Statistics)	2(2-0-0-4)			3					
29	MI2010	Phương pháp tính (Numerical method)	3(2-2-0-6)			2					
30	PH1111	Vật lý đại cương I (Physics I)	4(2-2-1-8)	2							
31	PH1122	Vật lý đại cương II (Physics II)	4(3-2-1-8)		4						
32	PH3330	Vật lý điện tử (Electronic Physics)	3(3-0-0-6)			3					
33	IT1110	Tin học đại cương (Basic Informatic)	4(3-1-1-8)		4						
Cơ sở và cốt lõi ngành (Basic and Core of Engineering)			48								
34	ET2000	Nhập môn Điện tử - Viễn thông (Introduction of Electronic and Telecommunication Engineering)	2(2-0-1-4)	2							
35	ET2021	Thực tập cơ bản (Basic Practicum)	2(0-0-4-4)		2						

36	ET2042	Linh kiện điện tử (<i>Electronic Devices</i>)	2(2-0-1-6)			2				
37	ET2100	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (<i>Data structures and Algorithms</i>)	2(2-1-0-4)			2				
38	ET2050	Lý thuyết mạch (<i>Circuit Theory</i>)	3(3-0-1-6)			3				
39	ET2060	Tín hiệu và hệ thống (<i>Signals and Systems</i>)	3(3-1-0-6)			3				
40	ET2072	Lý thuyết thông tin (<i>Information Theory</i>)	2(2-0-1-4)			2				
41	ET3220	Điện tử số (<i>Digital Electronics</i>)	3(3-0-1-6)			3				
42	ET2082	Đo lường điện tử (<i>Electronics Measurement</i>)	2(2-0-1-4)							3
43	ET3231	Điện tử tương tự (<i>Analog Circuits</i>)	3(3-0-1-6)							3
44	ET2031	Kỹ thuật lập trình C/C++ (<i>C/C++ Programming Language</i>)	2(2-0-1-4)							2
45	ET4321	Nguyên lý siêu cao tần	3(3-0-1-6)							3
46	ET3300	Kỹ thuật vi xử lý (<i>Microprocessor Technique</i>)	3(3-1-0-6)							3
47	ET4260	Đa phương tiện (<i>Multimedia</i>)	2(2-0-1-4)							2
48	ET4361	Hệ thống nhúng và thiết kế giao tiếp nhúng (<i>Embedded system and interface design</i>)	3(2-1-1-6)							3
49	ET4292	Hệ điều hành nhúng (<i>Embedded operating system</i>)	3(2-1-1-6)							3
50	ET4231	Mạng máy tính và IoT (<i>Computer Network and IoT</i>)	3(3-0-1-6)							3
51	ET3291	Đồ án thiết kế phần mềm nhúng (<i>Embedded Software Design</i>)	2(0-0-4-4)							
52	ET4012	Đồ án thiết kế thiết bị nhúng (<i>Embedded Device Design</i>)	2(0-0-4-4)							
Kiến thức bổ trợ (Soft Skills)			9							
53	EM1010	Quản trị học đại cương (<i>Introduction to Management</i>)	2(2-1-0-4)							2
54	EM1180	Văn hóa kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp (<i>Business Culture and Entrepreneurship</i>)	2(2-1-0-4)							2
55	ED3280	Tâm lý học ứng dụng (<i>Applied Psychology</i>)	2(1-2-0-4)						2	
56	ED3220	Kỹ năng mềm (<i>Soft Skills</i>)	2(1-2-0-4)						2	
57	TEX3123	Thiết kế mỹ thuật công nghiệp (<i>Industrial Design</i>)	2(1-2-0-4)						2	
58	ET3262	Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật (<i>Technology and Technical Design Thinking</i>)	2(1-2-0-4)						2	
59	ET2022	Technical Writing and Presentation	3(2-2-0-6)							3
Kiến thức tự chọn (tự chọn 16TC học phần) (Elective knowledge)			16							
60	ET4032	Thiết kế IC tương tự	2(2-1-0-4)							3
61	ET4340	Thiết kế VLSI	3(3-1-0-6)							3

		(VLSI design)																		
62	ET4245	Trí tuệ nhân tạo và ứng dụng (Artificial Intelligence and Applications)	3(3-1-0-6)																	3
63	ET3311	An toàn thông tin (Informatic Security)	3(3-1-0-6)																	3
64	ET3250	Thông tin số (Digital Communications)	3(3-0-1-6)																	3
65	ET4435	Lập trình song song (Parallel programming)	2(2-1-0-4)																	3
66	ET4250	Hệ thống viễn thông (Telecommunication Systems)	3(3-1-0-6)																	3
67	ET3180	Thông tin vô tuyến (Wireless communications)	3(3-0-1-6)																	3
Sinh viên thực hiện một trong hai sự lựa chọn sau (8TC): <i>Students have one of the following two options (8 credits)</i>																				
Thực tập kỹ thuật và Đồ án cử nhân (dành cho SV không học tích hợp Thạc sĩ) <i>(Bachelor research-based thesis)</i>			8																	
68	ET3270	Thực tập kỹ thuật (Engineering Practicum)	2(0-0-4-4)																	2
69	ET4900	Đồ án cử nhân (Bachelor Thesis)	6(0-0-12-12)																	6
Đồ án nghiên cứu (dành cho SV học tích hợp Thạc sĩ) <i>(Bachelor research-based thesis)</i>			8																	
70	ET4924	Đồ án nghiên cứu cử nhân (Bachelor research-based Thesis)	8(0-0-16-32)																	8

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

SSH1111 Triết học 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 học phần 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 học phần. 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.

SSH1121 Kinh tế chính trị Mác - Lênin (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 học phần Tư tưởng Hồ Chí Minh và học phần 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.

SSH1131 Chủ nghĩa xã hội khoa học (Science Socialism)

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)

SSH1151 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 học phần 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.

SSH1141 Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam (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: 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 (General Law)

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: Không

Học phần học trước: SSH1130

Học phần song hành: Không

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 học phần 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: Không

Học phần học trước: Không

Học phần song hành: Không

Mục tiêu: Giúp sinh viên nhận thức được âm mưu thủ đoạn của các thế lực thù địch đối với cách mạng Việt Nam trong giai đoạn hiện nay, trên cơ sở đó đấu tranh, phòng chống chiến lược “diễn biến hòa bình”, bạo loạn lật đổ của các thế lực thù địch; đấu tranh phòng chống địch lợi

dụng vấn đề dân tộc và tôn giáo chống phá cách mạng Việt Nam để giữ gìn an ninh chính trị và bảo vệ toàn vẹn lãnh thổ Việt Nam XHCN.

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

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

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

Khối lượng: 0(3-2-0-8)

Học phần tiên quyết: Không

Học phần học trước: Không

Học phần song hành: Không

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).

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 học phần

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 học phần 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 học phần 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/MI1121/MI1131

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.

MI2010 Phương pháp tính (Numerical methods)

Khối lượng (Credits): 2(2-0-0-4)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses) : MI1111

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

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về toán học tính toán: phương pháp giải gần đúng các bài toán, đánh giá sai số và thuật toán để sinh viên có thể lập trình theo một ngôn ngữ nào đó đã và đang được học. Tạo nền tảng để sinh viên tiếp xúc với khoa học hiện đại dễ dàng.

Objectives: The course provides students with basic knowledge of computational mathematics: approximate methods of solving problems, estimating errors and algorithms so that students can program in any language they have learned. Create a platform for students to interact easily with modern science.

Nội dung: Sai số, giải gần đúng phương trình và hệ phương trình, nội suy và phương pháp bình phương tối thiểu, tính gần đúng đạo hàm & tích phân, giải gần đúng phương trình vi phân thường.

Contents: Topics include errors, calculation methods in root finding, direct and iterative methods in linear algebra, interpolation, approximation of functions, integration and differential equations.

PH1111 Vật lý đại cương I (Physics I)

Khối lượng (Credits): 2(2-0-1-4)

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: The goals of this part of the course are to provide students with the knowledge of the basis laws of classical mechanics, the conservation laws, vibration and mechanical waves.

Nội dung: 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.

Content: *Mechanical motion in which the main topics are: Vectors, Kinematics, Forces, Motion, Momentum, Energy, Angular Motion, Angular Momentum... Mechanical vibration and waves; The Thermal motion is investigated by statistical and thermodynamic methods.*

PH1122 Vật lý đại cương II (Physics II)

Khối lượng (*Credits*): 4(3-1-1-8)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): PH1111

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 Điện từ, làm cơ sở để sinh viên học các môn kỹ thuật ngành Điện tử truyền thông.

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 (isolator, conductor, ferrit, piezoelectric...) 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; nguồn sinh ra trường; các tính chất của trường, các đại lượng đặc trưng cho trường (cường độ, điện thế, từ thông,..) và các định lý, định luật liên quan. Quan hệ giữa từ trường và điện trường, trường điện từ thống nhất. Lực từ trường và ứng dụng. Ảnh hưởng qua lại giữa môi trường chất và trường điện từ. Năng lượng trường điện từ. Các định luật về dòng điện. Vận dụng xét dao động và sóng điện từ, chuyển động của hạt điện trong trường điện từ.

Content: *Static electrical field - Insulator - Conducting objects and capacitor - Magnetic field - Electromagnetic induction - Magnetic material - Electromagnetic oscillations and waves - Electromagnetic field. Motion of charge in electro-magnetic field.*

ET2022 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.

Contents: 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:

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

ET2000 Nhập môn kỹ thuật Điện tử - Viễn thông (Introduction to Electronics & Telecommunication Engineering)

Khối lượng (Credits): 2(2-0-1-4)

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

- Hiểu được công việc của một cử nhân điện tử viễn thông và các lĩnh vực hẹp trong ngành điện tử viễn thông.
- Trình bày được các linh kiện điện tử cơ bản, các công cụ được sử dụng để giải quyết vấn đề trong lĩnh vực điện tử viễn thông.
- Hiểu và áp dụng được chín bước trong quy trình giải thiết kế kỹ thuật vào giải quyết một dự án thiết kế nhỏ.
- Phát triển kỹ năng: giải quyết vấn đề, tạo specs sản phẩm, lựa chọn phương án tối ưu, lắp mạch và hàn mạch/hoặc lập trình, làm việc nhóm, làm slides và thuyết trình, viết báo cáo, sử dụng các phần mềm thông dụng.

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

- Understand the work of a bachelor and narrow fields in electronics and telecommunication industry.
- Present basic electronic components, tools used to solve problems in the field of electronics and telecommunications.
- Understand and apply 9 steps in an engineering design solution process to solve a small design project.
- Develop skills: problem-solving, create product specs, selection of optimal options, circuit implementation and soldering, basic programming, teamwork, slides and presentations, report writing, common software usage.

Nội dung: Học phần Nhập môn kỹ thuật Điện tử Viễn thông nhằm giúp sinh viên nhận thức sâu hơn về đặc điểm của ngành nghề và yêu cầu công việc sau này cũng như sự cần thiết và mối liên hệ giữa các môn toán, khoa học cơ bản và các môn kỹ thuật, từ đó tạo cho sinh viên hứng thú học tập các môn toán và khoa học cơ bản. Môn học giúp sinh viên bước đầu học phương pháp giải quyết bài toán thực tiễn, phát triển kỹ năng chuyên nghiệp và kỹ năng xã hội, tạo điều kiện cho sinh viên học phương pháp lập nhóm và làm việc theo nhóm; Môn học cũng

giúp sinh viên có được sự say mê cùng sự tự tin cần thiết trong học tập và trong con đường nghề nghiệp sau này.

Học phần cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng thực hành và thái độ cần thiết khi làm thực nghiệm, và phát triển kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo và thuyết trình

Contents: *The course of Introduction to Electronics and Telecommunication Engineering aims to help students gain a deeper understanding of the characteristics of the major and future job requirements, as well as the need and the connection between math, science, and technical subjects, thereby giving students an interest in learning basic math and science; The course helps students initially learn methods to solve practical problems, develop professional and social skills, facilitate students to learn team forming and teamwork skill. The course also helps students get the passion and confidence necessary in studying and in the career path later.*

The course also provides students with practical skills and attitudes necessary to conduct experiments, and develops teamwork, reporting and presentation skills.

ET2072 Lý thuyết thông tin (Information Theory)

Khối lượng (Credits): 2(2-0-1-4)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): MI2020

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

Mục tiêu: Sau khi học xong học phần này có khả năng:

- Nhận biết kiến trúc chung một hệ thống thông tin đơn giản
- Ứng dụng lý thuyết thông tin để phân tích và mô hình hóa một hệ thống thông tin
- Phân tích và tìm hiểu các giải pháp mã nguồn đáp ứng hiệu suất truyền tin
- Phân tích và tìm hiểu các giải pháp mã kênh đáp ứng độ chính xác thông tin truyền tin
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo

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

- Identify the common architecture of simple information system
- Apply information theory to analyze and model an information system
- Analyze and explore solutions for encoding source that meet the transmission performance
- Analyze and explore channel coding solutions that meet accuracy of information transmission
- Have skills of experiments, teamwork, report writing

Nội dung: Học phần này nhằm trang bị cho sinh viên kiến thức xây dựng mô hình chung cơ bản một hệ thống thông tin theo lý thuyết thông tin. Sau khi học xong học phần này, sinh viên có khả năng mô hình hóa một hệ thống thông tin theo lý thuyết thông tin, hiểu và tính toán được các mã thống kê tối ưu đơn giản và mã kênh đơn giản. Học phần cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng thực hành và thái độ cần thiết khi làm thực nghiệm, phát triển kỹ năng làm việc nhóm và viết báo cáo.

Contents: *This course provides students with the knowledge to build a general model of an information system based on information theory. Students will be able to model an information system based on information theory, to understand and calculate simple statistical optimization codes and simple channel codes after completing this module. The course also provides students with practical skills and necessary attitudes in order to conduct experiments, develops teamwork and writing skills.*

ET2050E Lý thuyết mạch (Circuit theory)

Khối lượng (Credits): 3(3-0-1-6)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): MI1111 Giải tích 1 (Analytic Mathematics 1), MI1121 Giải tích 2 (Analytic Mathematics 2), MI1131 Giải tích 3 (Analytic Mathematics 3), PH1122 Vật Lý Đại Cương 2 (Physics 2)

Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)

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

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

- Hiểu được các khái niệm cơ bản về mạch điện và phạm vi ứng dụng trong các thiết bị/hệ thống điện tử và truyền thông
- Hiểu và vận dụng các phương pháp cơ bản để phân tích mạch điện
- Khai thác tính ổn định của mạch điện dưới tác động của nguồn một chiều và xoay chiều
- Nhận biết vai trò của các mạch tương tự trong các hệ thống điện tử
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo

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

- Understand the basic concepts of electrical circuits and the scope of application in electronic devices / systems and communications
- Understand and apply basic methods for circuit analysis
- Exploit stability of electric circuits for DC and AC power
- Identify role of analog circuits in electronic systems
- Have skills of experiments, teamwork, report writing

Nội dung: Học phần này nhằm trang bị cho sinh viên các khái niệm cơ bản về mạch điện, các định luật Kirchhoff, các phương pháp cơ bản phân tích mạch điện (điện áp nút, dòng điện vòng, phần tử tương đương, định lý Thévenine- Norton, nguyên lý xếp chồng, thay đổi loại nguồn), phương pháp biên độ phức, phương pháp toán tử trong phân tích mạch điện, trạng thái quá độ và xác lập của mạch RC, RL, RLC dưới tác động một chiều và xoay chiều, mạch cộng hưởng, đồ thị Bode, mạng bốn cực tương hỗ, không tương hỗ, và ứng dụng của chúng. Học phần cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng thực hành và thái độ cần thiết khi làm thực nghiệm, phát triển kỹ năng làm việc nhóm và viết báo cáo.

Contents: The course provides students the basic concepts of electrical circuits, Kirchhoff's laws, basic methods of circuit analysis (node voltage, loop current, equivalent element, Thévenine- Norton, principle of superposition, change of source type), complex amplitude method, operator method in circuit analysis, and state of RC, RL, RLC circuits under DC and AC, resonant circuits, Bode graphs, two-port network and their applications. The course also provides students with practical skills and necessary attitudes in order to conduct experiments, develops teamwork and writing skills.

ET2021 Thực tập cơ bản (Basic 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: Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Nhận diện được các linh kiện, công cụ và thiết bị điện tử
- Phát triển kỹ năng hàn và lắp mạch điện tử cơ bản
- Mô tả được các nguyên lý và thao tác cơ bản về kỹ thuật đo lường và nguyên tắc cơ bản về an toàn trong phòng thí nghiệm.
- Sử dụng các công cụ thiết kế mạch in trên máy tính.

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

- Identify electronic components, tools, and equipment
- Develop basic electronic welding and fitting skills
- Describe basic principles and manipulations of measurement techniques and basic principles of laboratory safety
- Use software tools to layout printed circuits

Nội dung: Phương pháp đo điện áp, dòng điện, điện trở đáp ứng tần số. Cách phân biệt và đọc giá trị của các linh kiện điện tử cơ bản. Đồng hồ điện tử đa năng, ô xi lô tương tự, ô xi lô số, bộ tạo hàm, nguồn 1 chiều. Các kỹ thuật đo và xử lý kết quả đo. Kỹ thuật hàn mạch điện tử. Quy trình thiết kế mạch nguyên lý và mạch in dùng phần mềm (Orcad, Protel).

Contents: Electrical safety rules; Method of measuring voltage, current, frequency response resistor. How to distinguish and read the value of the basic electronic components. Multifunctional electronic meter, analog/digital oscilloscope, function generator, one-way source. Measurement and measurement techniques. Electronic circuit welding techniques. Schematic and PCB drawing tools (Orcad, Altium).

ET2042 Linh kiện điện tử (Electronic 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)

Nội dung:

- Giới thiệu chung về linh kiện điện tử: định nghĩa, phân loại, xu hướng phát triển.
- Vật liệu bán dẫn: tính chất cơ bản; bán dẫn thuần (I), loại N, loại P; dòng điện trong bán dẫn.
- Diode bán dẫn: cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc tuyến, tham số, mô hình tương đương.
- Linh kiện bán dẫn hai cực đặc biệt: hiệu ứng nhiệt, từ, quang điện trong bán dẫn và sensor bán dẫn; các hiệu ứng trong tiếp xúc PN (Zener, thác, xuyên hầm) và ứng dụng để chế tạo các loại diode đặc biệt (Zener, PIN, Schottky, Varicap, Tunnel); các linh kiện đa tiếp xúc (MOV, DIAC, TEC).
- Transistor lưỡng cực (BJT): cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc tuyến tĩnh, tham số, phương pháp phân cực, mô hình tương đương.
- Transistor trường (FET): cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc tuyến tĩnh, phương trình Shockley, phương pháp phân cực, mô hình tương đương của JFET, E-MOSFET, D-MOSFET; giới thiệu về CMOS.
- IC tương tự: khái niệm, cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc tuyến, tham số của bộ khuếch đại thuật toán (Op-amp); IC khuếch đại vi sai, IC khuếch đại đo, và IC so sánh.
- IC số: hàm logic, tín hiệu logic, tham số cơ bản của IC logic; cấu tạo, giản đồ mức điện áp, lễ nhiễu, nguyên tắc tải của vi mạch số họ TTL và CMOS; tương thích giữa các họ IC số.
- Linh kiện quang điện tử: điện trở quang, tế bào quang điện, photodiode, transistor quang, diode phát quang (LED), cặp quang ngẫu (Optocoupler), màn hình hiển thị.
- Giới thiệu các công nghệ chế tạo linh kiện bán dẫn rời rạc và tích hợp.

ET2100E Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (Data Structure and Algorithms)

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): ET2031E - Kỹ thuật lập trình C/C++ (*C/C++ Programming language*)

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

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

- Biểu diễn các cấu trúc dữ liệu tuyến tính cơ bản như mảng, danh sách
- Biểu diễn cấu trúc dữ liệu phi tuyến kiểu phân cấp – Cấu trúc cây
- Biểu diễn cấu trúc dữ liệu phi tuyến kiểu mạng – cấu trúc đồ thị
- Đánh giá độ phức tạp của giải thuật
- Áp dụng một số chiến lược thiết kế giải thuật như: chia để trị, tinh chỉnh, đệ quy, quay lui.
- Hiểu được ý tưởng, cách cài đặt các thuật toán sắp xếp
- Hiểu được ý tưởng, cách cài đặt các thuật toán tìm kiếm
- Làm việc nhóm

Objectives: After completing this course, students will be able to:

- Represent linear data structures such as arrays, lists
- Represent hierarchical data structures – Trees
- Represent networked data structures – Graphs
- Estimate the complexity of algorithms
- Analyze strategies of designing algorithms: divide and conquer, refinement, recursion, back-tracking
- Analyze ideas and implementation methods of sorting algorithms
- Analyze ideas and implementation methods of searching algorithms
- Have group working skills

Nội dung: Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về cấu trúc dữ liệu và giải thuật. Về cấu trúc dữ liệu, học phần tập trung vào việc tìm hiểu các đặc điểm, cách cài đặt cho một số cấu trúc dữ liệu cơ bản như mảng, danh sách, cây và đồ thị. Về giải thuật, học phần sẽ giới thiệu về các vấn đề cơ bản như phân tích, thiết kế thuật toán, các phương pháp xác định thuật toán như đệ quy, chia để trị. Sau đó, cách cài đặt cho các giải thuật cơ bản như tìm kiếm, sắp xếp sẽ được trình bày. Từ hai nội dung giải thuật và cấu trúc dữ liệu sẽ giúp sinh viên hiểu được mối quan hệ chặt chẽ giữa hai thành phần này trong quá trình xây dựng các chương trình cho máy tính

Contents: The course provides basic knowledge of data structures and algorithms. With the part of data structures, the course focuses on the characteristics, implementation methods of basic data structures such as arrays, lists, trees and graphs. With the part of algorithms, the course will present basic problems such as analysis, design of algorithms, resolving methods like recursion, divide and conquer. Moreover, ideas and implementation methods of basic algorithms such as sorting and searching will also be presented. From the above two parts mentioned, students can understand the relationship between data structures and algorithms in developing computer programs.

ET2031E Kỹ thuật lập trình C/C++ (*C/C++ Programming Language*)

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

- Nắm được các thành phần cơ bản của một ngôn ngữ lập trình
- Sử dụng được các toán tử và các lệnh điều khiển của ngôn ngữ lập trình C
- Sử dụng được các con trỏ trong lập trình bằng ngôn ngữ C/C++
- Thiết kế và cài đặt các hàm
- Sử dụng được các cấu trúc lưu trữ cơ bản: mảng, xâu ký tự, tệp.
- Thiết kế và cài đặt được các cấu trúc và các lớp
- Nắm được các đặc điểm của lập trình hướng đối tượng và thể hiện được trên C++
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

Objectives: *After completing this course, students will be able to:*

- Have knowledge of basic components of a programming language
- Use operators and statements of the C programming language
- Use pointers in C/C++ program
- Design and implement functions
- Use basic data structures such as arrays, strings and files
- Design and implement structs and classes
- Have knowledge of the properties of OOP and implementation ways by C++
- Have skills of experiments, teamwork, report writing and presentation

Nội dung: Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về ngôn ngữ lập trình và các kỹ thuật lập trình cơ bản như: lập trình cấu trúc bằng ngôn ngữ C, lập trình hướng đối tượng bằng ngôn ngữ C++. Đồng thời, học phần cũng tập trung vào các đặc điểm của ngôn ngữ C/C++ để giải quyết các vấn đề của chuyên ngành Truyền thông số và kỹ thuật đa phương tiện.

Học phần cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng thực hành và thái độ cần thiết khi làm thực nghiệm, giới thiệu quy trình thiết kế và thực hiện một chương trình phần mềm, và phát triển kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo và thuyết trình.

Contents: *This course is to provide students with basic knowledge of programming language and programming techniques such as: Structured Programming by C language, Object-Oriented Programming by C++ language. The course also focuses on the characteristics of the C/C++ language to solve problems of the Digital Communications and Multimedia Engineering major.*

The course also provides students with practical skills and necessary attitudes in order to conduct experiments to design and implement a software program, and develops teamwork and presentation skills.

ET2050 Lý thuyết mạch (Circuit theory)

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 mô hình mạch điện của các thiết bị điện, có khả năng sử dụng các công cụ để giải các bài toán cơ bản về mạch điện ở chế độ xác lập và chế độ quá độ. Đây là học phần cơ bản trong lĩnh vực điện và là nền tảng cho môn học lý thuyết mạch 2, lý thuyết điện từ trường, điện tử tương tự và điện tử số, hoặc truyền thông công nghiệp.

Objective: *Help students understand the circuit model of the system electrical equipment, capable of using tools to solve basic linear circuit steady mode and transient modes.*

This is the basis course in Electrical Field, it is the basis of theoretical subjects such as circuit 2, electromagnetic field theory, analog electronic, digital electronic, industrial communications, and instrumentation technology...

Nội dung: Phân tích mạch một chiều và mạch hình sin, bao gồm các phần tử điện trở, điện cảm và mạch dẫn điện và các nguồn độc lập. Biến thế lý tưởng. Định lý mạch Thevenin và Norton và chông mạch. Pha, trở kháng, cộng hưởng và nguồn xoay chiều. Phân tích mạch xoay chiều 3 pha.

Content: DC and sinusoidal circuit analysis, including resistive, capacitive, and inductive circuit elements and independent sources. Ideal transformer. Thevenin and Norton circuit theorems and superposition. Phasors, impedance, resonance, and AC power. Three-phase AC Circuit analysis.

ET2060 Tín hiệu và hệ thống (Signals and Systems)

Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111 - Giải tích I (Calculus I), MI1111 - Giải tích II (Calculus II), MI1141 - Đại số (Linear Algebra)

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

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

- Nhận biết được tín hiệu và hệ thống trong thực tế và trong các bài toán kỹ thuật
- Các khái niệm cơ bản về tín hiệu và hệ thống
- Biểu diễn tín hiệu và hệ thống LTI trên miền thời gian
- Biểu diễn tín hiệu và hệ thống trên miền tần số
- Mối liên hệ giữa tín hiệu rời rạc và liên tục
- Phân tích hệ thống qua biến đổi z và biến đổi Laplace
- Ứng dụng tín hiệu và hệ thống trong kỹ thuật điều chế và giải điều chế tín hiệu
- Kỹ năng sử dụng phần mềm Matlab trong tín hiệu và hệ thống

Objectives: After completing this course, students should be able to:

- Identify signals and systems in practice and in other technical problems
- Comprehend fundamentals of signals and systems
- Analyze the representation of signals and LTI systems in time domain
- Analyze representation of signals and systems in frequency domain
- Describe the relation between discrete-time and continuous-time signals
- Analyze systems using z transform and Laplace transform
- Apply signals and systems in a communication system
- Use Matlab in signals and systems

Nội dung: Học phần này trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ sở về tín hiệu và hệ thống để sau này có thể áp dụng trong các bài toán thực tế cũng như các lĩnh vực chuyên sâu thuộc các ngành Điện - Điện tử - Viễn thông, Tự động hóa, CNTT, và Cơ khí.

Bắt đầu từ những khái niệm cơ bản nhất trong tín hiệu và hệ thống, qua việc làm bài tập ngay trong giờ học, sinh viên sẽ được tiếp cận tới các phương pháp khác nhau để phân tích, tổng hợp tín hiệu và hệ thống ở các miền khác nhau (thời gian, tần số, z , s) qua các phép biến đổi tương ứng. Từ đó, người học có thể hình thành nên kỹ năng phân tích và giải quyết các bài toán kỹ thuật dưới góc nhìn tín hiệu và hệ thống. Ngoài ra, Học phần cũng giúp sinh viên biết cách sử dụng công cụ phần mềm (Matlab) để hỗ trợ khi học và ứng dụng tín hiệu và hệ thống trên thực tế.

Contents: This course provides fundamentals of signals and systems to be applied in practice as well as in further specializations in Electrical Engineering, Mechanical Engineering, Automation and Computer Engineering. By solving hands-on exercises and using Matlab software, students can grasp different approaches in analysis of

signals and systems in different domains (time, frequency, z , s) by using corresponding transforms. Therefore, students can learn to analyze and solve many practical problems in the perspectives of signals and systems.

ET2072 Lý thuyết thông tin (Information Theory)

Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-1-4)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): MI2020 - Xác suất thống kê (*Probability and Statistics*), MI1141 - Đại số (*Algebra*)

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

Mục tiêu: Sau khi học xong học phần này có khả năng:

- Nhận biết kiến trúc chung một hệ thống thông tin đơn giản
- Ứng dụng lý thuyết thông tin để phân tích và mô hình hóa một hệ thống thông tin
- Phân tích và tìm hiểu các giải pháp mã nguồn đáp ứng hiệu suất truyền tin
- Phân tích và tìm hiểu các giải pháp mã kênh đáp ứng độ chính xác thông tin truyền tin
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo

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

- Identify the common architecture of simple information system
- Apply information theory to analyze and model an information system
- Analyze and explore solutions for encoding source that meet the transmission performance
- Analyze and explore channel coding solutions that meet accuracy of information transmission
- Have skills of experiments, teamwork, report writing

Nội dung: Học phần này nhằm trang bị cho sinh viên kiến thức xây dựng mô hình chung cơ bản một hệ thống thông tin theo lý thuyết thông tin. Sau khi học xong học phần này, sinh viên có khả năng mô hình hóa một hệ thống thông tin theo lý thuyết thông tin, hiểu và tính toán được các mã thống kê tối ưu đơn giản và mã kênh đơn giản. Học phần cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng thực hành và thái độ cần thiết khi làm thực nghiệm, phát triển kỹ năng làm việc nhóm và viết báo cáo.

Contents: This course provides students with the knowledge to build a general model of an information system based on information theory. Students will be able to model an information system based on information theory, to understand and calculate simple statistical optimization codes and simple channel codes after completing this module. The course also provides students with practical skills and necessary attitudes in order to conduct experiments, develops teamwork and writing skills.

ET3220 Điện tử số (Digital Electronics)

Khối lượng (*Credits*): 3(3-0-1-6)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): ET2050 Lý thuyết mạch (*Circuit Theory*)

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

Mục tiêu: Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên năm thứ 3 ngành kỹ thuật các kiến thức cơ bản về điện tử số và thiết kế mạch số ở mức công.

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

- Phân tích được các mạch logic tổ hợp và các mạch logic dãy cơ bản
- Thiết kế các mạch logic tổ hợp như bộ giải mã bàn phím, giải mã ma trận led, các mạch logic dãy như các loại bộ đếm, hàng đợi, thanh ghi dịch.

- Sử dụng ngôn ngữ mô tả phần cứng VHDL và các công cụ thiết kế để thực hiện thiết kế, mô phỏng các mạch số cơ bản.

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

- Analyze combinatorial logic circuit and array logic circuit
- Design combinatorial logic circuits, keyboard encode/decode, led matrix, counter, queue, shift-register
- Use VHDL programming language and tools for design and simulation

Nội dung: Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức về

- Khái niệm chung: các hệ đếm và biểu diễn dữ liệu, đại số Boole, các cổng logic cơ bản, công nghệ chế tạo (TTL, CMOS, ...)
- Thiết kế mạch logic tổ hợp: Bìa Karnaugh, Quine McClusky, hazard, các mạch cơ bản (encoder, decoder, ALU, MUX, DEMUX, Adder ...)
- Thiết kế mạch logic tuần tự: Các loại flip-flop, FSM (máy trạng thái hữu hạn Moore, Mealy), thực hiện FSM bằng FF, các mạch cơ bản (thanh ghi dịch, bộ đếm, hàng đợi...)
- Thiết kế dùng CAD: các vi mạch lập trình được (PAL, PLA, CPLD, FPGA), ngôn ngữ mô phỏng phần cứng VHDL (hoặc Verilog)

Contents: Basic concepts: Number systems and data representation, Boolean algebra, basic logic gates, manufacturing technology (TTL, CMOS, ...); Design of combinatorial logic circuits: Karnaugh map, Quine McClusky, hazard, the basic RTL building blocks (encoder, decoder, ALU, MUX, DEMUX, Adder,...). Design sequential logic circuits: flip-flop types, FSM (Moore, Mealy), the basic RTL building blocks (register, shift registers, counters, queues, register files,...); RTL design: FSMD (FSM with Datapath); CAD: the programmable chip (PAL, PLA, CPLD, FPGA).

ET2082 Đo lường điện tử (Electronic measurement)

Khối lượng (Credits): 2(2-0-1-4)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): MI2020 - Xác suất thống kê (Probability and Statistics)

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

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

- Nhận biết và hiểu về các thiết bị/hệ thống đo lường trong Điện tử.
- Phân tích, đánh giá sai số và xử lý kết quả đo
- Phân tích các phương pháp đo
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

Objectives: After completing this course, students should be able to:

- Identify and understand measurement equipment / systems in Electronics.
- Analyze, evaluate measurement errors and process measurement results
- Analysis of measurement methods
- Practical skills, teamwork, reports, presentations

Nội dung: Học phần này nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ sở về nguyên lý chung trong đo lường điện tử, phương pháp đo các thông số và đặc tính cơ bản của tín hiệu vật lý cũng như của mạch điện tử và các thiết bị đo lường điện tử cơ bản. Đánh giá sai số và xử lý các số liệu đo. Sau khi hoàn thành học phần này sinh viên có thể nắm bắt được một số phương pháp đo thông số tín hiệu cơ bản và sử dụng được các thiết bị đo đơn giản, từ đó sinh viên có thể tiếp cận đến các phương pháp và thiết bị đo lường chuyên dụng của từng lĩnh vực chuyên ngành cụ thể.

Contents: Introduce students to basic measurement and data analysis techniques. Students become familiar with various types of measurement systems and to set up and perform various experiments according to a given procedure. Simple dynamic properties such as bandwidth, time constant and rise/fall time are treated, and their

effect on the measured data is discussed. Data analysis topics include statistical analysis of data, probability and inherent uncertainty, basic measurement techniques, primary and secondary standards, system response characteristics, and computerized data acquisition methods.

ET3231 Điện tử tương tự (Analog electronics)

Khối lượng (Credits): 3(3-0-1-6)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): ET2050, ET2042

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

Mục tiêu: Sau khi hoàn thành Học phần, sinh viên có khả năng:

- Nhận biết mạch điện tử tương tự và phạm vi ứng dụng trong các thiết bị/hệ thống điện tử và truyền thông
- Phân tích và tính toán mạch khuếch đại sử dụng BJT/FET
- Phân tích và tính toán mạch sử dụng khuếch đại thuật toán cơ bản
- Phân loại và giải thích mạch nguồn ổn áp một chiều
- Thiết kế và thực hiện mạch khuếch đại tín hiệu
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- Identify analog electronic circuits and their applications in electronic and communication equipment/systems
- Analyze and calculate amplifier circuits using BJT / FET
- Analyze and calculate basic circuits using operational amplifiers – OPAM
- Classify and explain linear DC power supplies
- Design and implement a basic signal amplifier circuit, e.g., audio amplifiers
- Have skills of experiments, teamwork, report writing and presentation

Nội dung: Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức về mạch điện tử tương tự, bao gồm mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ, mạch khuếch đại công suất, khuếch đại thuật toán, mạch nguồn một chiều và các mạch ứng dụng thực tế. Học phần cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng thực hành và thái độ cần thiết khi làm thực nghiệm, giới thiệu quy trình thiết kế và thực hiện mạch điện tử, và phát triển kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo và thuyết trình.

Contents: This course is to provide students with knowledge of analog electronic circuits, including small signal amplifiers, power amplifiers, operational amplifiers, DC power supplies with linear regulators, and various practically applied circuits. The course also provides students with practical skills and necessary attitudes in order to conduct experiments, introduces to electronic circuit design and implementation processes, and develops teamwork and presentation skills.

ET3300 Kỹ thuật vi xử lý (Microprocessors)

Khối lượng (Credits): 3(3-1-0-6)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): ET3220 - Điện tử số (Digital Electronics)

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

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

- Phân tích và mô tả được cấu trúc bên trong của một bộ vi xử lý và của một hệ thống vi xử lý

- Thiết kế được một hệ thống vi xử lý từ các bộ vi xử lý, bộ nhớ và thiết bị ngoại vi
- Lập trình hợp ngữ ở mức cơ bản cho họ vi xử lý 80x86 của Intel và một vi điều khiển có cấu trúc RISC điển hình.
- Ứng dụng được các loại vi xử lý khác nhau như các họ vi điều khiển, DSP vào thực tế.
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- Analyze and describe the internal structure of a microprocessor and the architecture of a microprocessor system.
- Design a microprocessor system from microprocessors, memory ICs and IO devices.
- Program in assembly at a basic level for Intel 80x86 microprocessor and a typical RISC microcontroller.
- Apply different microprocessor types in real-life applications
- Have skills of experiments, teamwork, report writing and presentation

Nội dung: Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về bộ vi xử lý và hệ vi xử lý, phương pháp thiết kế một hệ vi xử lý và kỹ thuật lập trình bằng hợp ngữ cho hệ thống vi xử lý; giúp sinh viên phân biệt được các loại vi xử lý khác nhau từ đó lựa chọn được loại vi xử lý thích hợp cho một ứng dụng cụ thể. Học phần cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng thực hành và thái độ cần thiết khi làm thực nghiệm, giới thiệu quy trình thiết kế và thực hiện hệ thống vi điều khiển, và phát triển kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo và thuyết trình.

Contents: This course is to provide students basic knowledge of micro processors, microprocessors system; methods of designing a microprocessor system and programming techniques in assembly language for microprocessor system; students can recognize the different types of microprocessors and choose a suitable processor for a specific application. The course also provides students with practical skills and necessary attitudes in order to conduct experiments, introduces to microcontroller system design and implementation processes, and develops teamwork and presentation skills.

ET4321 Nguyên lý siêu cao tần (Principle of microwave engineering)

Khối lượng (Credits): 3(3-1-0-6)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): PH1122

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

Mục tiêu:

- Môn học trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về trường điện từ, kỹ thuật siêu cao tần, và anten.
- Sinh viên sau khi học phải hiểu và nắm được các quy luật của trường và sóng điện từ cùng các tham số đặc trưng của chúng. Phải nắm vững các phương pháp giải bài toán điện động, biết tính toán các tham số của trường và các quá trình của sóng điện từ lan truyền trong các điều kiện khác nhau. Trên cơ sở đó tìm hiểu nguyên lý và các đặc trưng cơ bản của các phần tử bức xạ sóng điện từ (anten), của các đường truyền năng lượng điện từ ở tần số cao.
- Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:
- Nắm được các khái niệm cơ bản của Trường điện từ và đặc tính của sóng điện từ truyền trong các môi trường khác nhau.

- Sử dụng được đồ thị Smith để đọc các thông số cơ bản của một đường truyền siêu cao tần như hệ số phản xạ, hệ số sóng đứng, hệ số tổn hao ngược cũng như biết cách phối hợp trở kháng
- Nắm được các khái niệm cơ bản về các nguồn bức xạ đơn giản và các tham số cơ bản của anten.
- Biết sử dụng tham số tán xạ để mô hình hóa các mạch và linh kiện siêu cao tần cơ bản.
- Nắm được các tham số cơ bản của anten.

Nội dung:

- Điện trường tĩnh và từ trường tĩnh: Giới thiệu về điện trường tĩnh. Các đặc tính cơ bản của trường tĩnh điện. Các định luật cơ bản của dòng điện dẫn, định luật Ampere, các đặc tính cơ bản của từ trường tĩnh.
- Trường điện từ biến thiên: Các phương trình Maxwell. Năng lượng của trường điện từ. Định lý Pointing. Vectơ Pointing.
- Sóng điện từ phẳng: Đặc điểm và sự lan truyền của sóng phẳng điều hoà, sóng phẳng trong điện môi lý tưởng, sóng phẳng điều hoà trong môi trường bán dẫn và môi trường điện dẫn, phản xạ và khúc xạ, hiệu ứng bề mặt. Khái niệm, phân loại ống dẫn sóng và giới thiệu sóng điện từ trong ống dẫn sóng hình chữ nhật.
- Đường truyền siêu cao tần: các đại lượng đặc trưng của đường truyền siêu cao tần, sử dụng đồ thị Smith để xác định các đại lượng đặc trưng của đường truyền siêu cao tần và phối hợp trở kháng.
- Phân tích mạng siêu cao tần: biểu diễn mạng siêu cao tần qua ma trận Z, Y, và ABCD, và ma trận tán xạ S. Giới thiệu một số linh kiện siêu cao tần cơ bản (bộ chia, bộ lọc) và sử dụng tham số tán xạ để biểu diễn đặc tính đặc tính các linh kiện siêu cao tần cơ bản.
- Bức xạ sóng điện từ - Cơ sở kỹ thuật anten: Quá trình vật lý của sự bức xạ sóng điện từ. Giải các bài toán bức xạ của dipole điện, khảo sát trường bức xạ của dây dẫn thẳng có dòng điện
- Giới thiệu các tham số cơ bản của anten
- Các đặc tính cơ bản của anten lưỡng cực

ET3300 Kỹ thuật vi xử lý (Microprocessors)

Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): ET3220 - Điện tử số (*Digital Electronics*)

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

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

- Phân tích và mô tả được cấu trúc bên trong của một bộ vi xử lý và của một hệ thống vi xử lý
- Thiết kế được một hệ thống vi xử lý từ các bộ vi xử lý, bộ nhớ và thiết bị ngoại vi
- Lập trình hợp ngữ ở mức cơ bản cho họ vi xử lý 80x86 của Intel và một vi điều khiển có cấu trúc RISC điển hình.
- Ứng dụng được các loại vi xử lý khác nhau như các họ vi điều khiển, DSP vào thực tế.
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- Analyze and describe the internal structure of a microprocessor and the architecture of a microprocessor system.
- Design a microprocessor system from microprocessors, memory ICs and IO devices.
- Program in assembly at a basic level for Intel 80x86 microprocessor and a typical RISC microcontroller.
- Apply different microprocessor types in real-life applications
- Have skills of experiments, teamwork, report writing and presentation

Nội dung: Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về bộ vi xử lý và hệ vi xử lý, phương pháp thiết kế một hệ vi xử lý và kỹ thuật lập trình bằng hợp ngữ cho hệ thống vi xử lý; giúp sinh viên phân biệt được các loại vi xử lý khác nhau từ đó lựa chọn được loại vi xử lý thích hợp cho một ứng dụng cụ thể. Học phần cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng thực hành và thái độ cần thiết khi làm thực nghiệm, giới thiệu quy trình thiết kế và thực hiện hệ thống vi điều khiển, và phát triển kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo và thuyết trình.

Contents: This course is to provide students basic knowledge of micro processors, microprocessors system; methods of designing a microprocessor system and programming techniques in assembly language for microprocessor system; students can recognize the different types of microprocessors and choose a suitable processor for a specific application. The course also provides students with practical skills and necessary attitudes in order to conduct experiments, introduces to microcontroller system design and implementation processes, and develops teamwork and presentation skills.

ET4260 Đa phương tiện (Multimedia)

Khối lượng (Credits): 2(2-0-1-4)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): ET2070 – Cơ sở truyền tin

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

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

- Phân tích được các kỹ thuật nén dữ liệu đa phương tiện
- Mô tả được các thiết bị và mạng đa phương tiện
- Mô tả được các vấn đề cơ bản của đa phương tiện thời gia thực qua IP
- Phát triển kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- Analyze multimedia compression techniques
- Describe multimedia devices and networks
- Analyzing and evaluating quality of service for multimedia networks
- Describe basic issues of real-time multimedia over IP
- Have skills of experiments, teamwork, report writing and presentation

Nội dung: Mục đích Học phần này là trang bị các kiến thức cơ bản về hệ thống đa phương tiện. Sinh viên được học về các chuẩn nén multimedia số bao gồm các chuẩn nén video, audio và dữ liệu. Bên cạnh đó, sinh viên cũng được học về một số kiến thức cơ bản của các mạng đa phương phổ biến. Học phần cũng giúp sinh viên tăng cường kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo và thuyết trình.

Contents: This course provides students with basic knowledge on multimedia and multimedia systems. Students will have the opportunity to learn the basic principles of multimedia compression including video, audio and data compression. Besides, students will study basic issues and technologies for some typical multimedia networks.

Attendees are offered opportunities to further develop their team-working, technical documentation, and presentation capabilities.

ET4361 Hệ thống nhúng và thiết kế giao tiếp nhúng (*Embedded System and Interface*)

Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*) : ET3300

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

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

- Nhận biết hệ thống nhúng, các đặc điểm của hệ thống nhúng và phạm vi ứng dụng trong các thiết bị/hệ thống điện tử và truyền thông, tương lai phát triển của hệ thống nhúng
- Kiến trúc của nền tảng nhúng: Phân tích chức năng, cấu trúc và hoạt động
- Mô tả cấu trúc và hoạt động bộ xử lý nhúng
- Phân tích và xây dựng firmware khởi động hệ thống nhúng;
- Mô tả thành phần và hoạt động hệ điều hành nhúng Linux
- Thiết kế và thực hiện hệ thống nhúng dựa trên bộ xử lý ARM
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- *Identify embedded system, their features and their applications in electronic and communication equipment/systems, future of embedded system*
- *Embedded Platform Architecture: Analyze of functionalities, structure, and operations*
- *Describe structure and operation of embedded processors*
- *Analyze and develop boot loader firmware for embedded platform*
- *Describe components and operations of embedded OS*
- *Design and implement an embedded platform based on ARM processors*
- *Have skills of experiments, teamwork, report writing and presentation*

Nội dung: Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về hệ thống nhúng: đặc điểm, ứng dụng, kiến trúc nền tảng (bộ xử lý, bản đồ bộ nhớ, giao tiếp nhúng), quá trình khởi động, hệ điều hành Linux nhúng. Học phần cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng thực hành và thái độ cần thiết khi làm thực nghiệm, giới thiệu quy trình thiết kế và xây dựng phần cứng và phần mềm cho một hệ thống nhúng hiện đại, và phát triển kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo và thuyết trình.

Content: *This course is to provide students with knowledge of modern embedded systems: features, application, embedded platform architecture (processor, memory map, embedded interface), embedded platform boot sequence, embedded Linux OS. The course also provides students with practical skills and necessary attitudes in order to conduct experiments, introduces to embedded platform design and embedded software implementation processes, and develops teamwork and presentation skills.*

ET4292 Hệ điều hành nhúng (*Embedded operating systems*)

Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*) : ET3300

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

Nội dung:

- Giới thiệu chung về các hệ thống nhúng và hệ điều hành nhúng
- Các nội dung cơ bản nhất liên quan hệ điều hành nhúng (embedded linux): firmware, bootloader, kernel, device drivers, filesystem, môi trường lập trình hệ điều hành nhúng, hệ nhúng thời gian thực, bảo mật hệ điều hành nhúng.

ET4231 Mạng máy tính và IoT (Computer Networks and IoT)

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*)

Nội dung:

- Tổng quan mạng máy tính, phân loại và kiến trúc vật lý của mạng máy tính; các mô hình tham chiếu của OSI và TCP/IP; các cơ quan chuẩn hóa và quản lý mạng
- Mạng LAN và các vấn đề liên quan đến lớp 1 và 2. Lớp MAC và vấn đề điều khiển truy nhập kênh, các cơ chế điều khiển truy nhập kênh; khái niệm địa chỉ MAC.
- Các thủ tục và giao thức ở lớp LLC.
- Các chuẩn IEEE802.3, IEEE 802.11, IEEE 802.15.4, LoRa, Sigfox: cơ chế truy nhập kênh, cấu trúc kênh truyền .v.v.
- Kết nối mạng ở lớp 2: khái niệm switch và hub; các thuật toán tạo cây bắc cầu tối thiểu (Minimum Spanning Tree): Prim và Kruskal; loop-free bridge; chuẩn IEEE802.14; IEEE802.1d-2004 và giao thức STP, RSTP.
- Kết nối mạng Internet: tại sao phải kết nối mạng ở lớp Internetworking? Cấu trúc địa chỉ IPv4, IPv6; subnetting và supernetting và các khái niệm liên quan; mối liên hệ giữa địa chỉ MAC và địa chỉ IP, giao thức ARP; giao thức ICMP.
- Định tuyến: các thuật toán tạo cây theo đường ngắn nhất (Shortest Path Tree): thuật toán Bellman và Dijkstra; định thuyết theo trạng thái kênh và theo vector khoảng cách; định tuyến nội miền, các giao thức định tuyến nội miền: RIP và OSPF; định tuyến liên miền, các giao thức định tuyến liên miền: BGP; định tuyến đa chặng: phân loại, một số giao thức định tuyến cơ bản.
- Router: kiến trúc, các thuật toán tìm kiếm trong bảng chuyển tiếp.
- Các giao thức lớp giao vận: chức năng, khái niệm cổng; giao thức UDP; giao thức TCP: điều khiển luồng và chống tắc nghẽn trong TCP; chống lỗi trong TCP.
- Lập trình mạng: khái niệm lập trình socket và lập trình đa tiến trình

ET4032 Thiết kế IC tương tự (Analog IC design)

Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): ET2040 – Cấu kiện điện tử, ET2050 – Lý thuyết mạch

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

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

- Có khả năng xác định, xây dựng, và giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp bằng cách áp dụng các nguyên lý kỹ thuật, khoa học và toán học.

- Có khả năng ứng dụng quy trình thiết kế kỹ thuật để đạt được thông số kỹ thuật theo yêu cầu
- Có kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp
- Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế

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

- Ability to identify, build, and solve complex technical problems by applying technical, scientific and mathematical principles.
- Ability to apply engineering design to meet required specifications
- Professional skills and personal qualities needed to succeed in their career
- Social skills for effectively working in multidisciplinary groups and international environment.

Nội dung: Học phần này sẽ cung cấp cái nhìn tổng thể về thiết kế IC tương tự và phân biệt được sự khác biệt với thiết kế IC số. Học phần này đòi hỏi người học đã có kiến thức cơ bản về chất bán dẫn, linh kiện bán dẫn và các linh kiện cơ bản R, L, C. Các nội dung chính trong học phần này gồm:

- Cấu trúc vật lý và hoạt động của linh kiện MOSFET,
- Cấu trúc và hoạt động của các mạch đơn tầng, đa tầng, vi sai, mạch gương dòng sử dụng MOSFET,
- Phân tích đáp ứng tần số, độ ổn định và tạp âm của mạch khi sử dụng MOSFET,
- Thiết kế mạch so sánh sử dụng linh kiện MOSFET,
- Sử dụng phần mềm thiết kế để định lượng ảnh hưởng của các thông số của linh kiện lên hoạt động và hiệu năng của mạch
- Nắm vững quy trình thiết kế IC tương tự.

Contents: This course will provide an overview of analog IC design and allow students to differentiate it from digital IC design. This course requires students having in advance basic knowledge on semiconductor material, semiconductor components and basic components R, L, C. The course covers:

- Physical structure and operation of MOSFET components,
- Structure and operation of single-stage, multi-stage, differential, current mirror circuits using MOSFET,
- Analyze the frequency response, stability and noise of the circuit when using MOSFET,
- Design circuit of Comparator using MOSFET components,
- Using design software to evaluate the impacts of the components' parameters on the operation and performance of the circuit,
- Master the IC design process.

ET4340 Thiết kế VLSI (VLSI design)

Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): ET3300 - Kỹ thuật Vi xử lý (*Microprocessor Engineering*)

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

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

- Hiểu các phần tử cơ bản của mạch tích hợp CMOS, hoạt động của MOSFET, thiết kế mạch CMOS, phương pháp chế tạo, đánh giá trễ, công suất tiêu thụ, hiệu năng.
- Vận dụng các kiến thức cơ bản để thiết kế IC sử dụng phần mềm hỗ trợ.

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

- Analyse the basic elements of CMOS integrated circuits, MOSFET operation, CMOS circuit design, manufacturing method, delay evaluation, power consumption, and performance.
- Applying the basic knowledge to design IC using supporting software.

Nội dung: Cung cấp một cái nhìn tổng quát về kiến trúc, công nghệ, quá trình thiết kế của hệ thống vi mạch cỡ lớn VLSI, giúp sinh viên tiếp cận với việc thiết kế các hệ thống VLSI: thiết kế, mô phỏng, kiểm tra hệ thống trên máy tính với sự hỗ trợ của phần mềm. Các nội dung trình bày gồm: các bước thiết kế và chế tạo IC, công nghệ CMOS cơ bản, thiết kế logic, layout, trễ, hiệu năng, công suất ... của IC, phần mềm và thiết kế IC cơ bản.

Contents: *Providing an overview of architecture, technology, the design process of the large-sized micro circuit system VLSI, gives students access to the design of the VLSI systems: Design, simulation, system testing on the computer with the support of the software. The presentation consists of IC design and fabrication steps, basic CMOS technology, logic design, layout, latency, performance, power... IC, software and basic IC design.*

ET4245 Trí tuệ nhân tạo và ứng dụng (AI and Applications)

Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): MI2020 - Xác suất thống kê, ET2030 – Ngôn ngữ lập trình

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

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

- Vấn đề trí tuệ nhân tạo có khả năng giải quyết
- Áp dụng trí tuệ nhân tạo cơ bản giải quyết vấn đề, đề xuất phương pháp trí tuệ nhân tạo tiên tiến phù hợp giải quyết vấn đề.
- Thiết kế hệ thống trí tuệ nhân tạo có khả năng hoạt động thông minh và học từ kinh nghiệm
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- *Identify problems where artificial intelligence techniques are applicable*
- *Apply selected basic AI techniques; judge applicability of more advanced techniques*
- *Participate in the design of systems that act intelligently and learn from experience*
- *Practice, teamwork, report and presentation skills*

Nội dung: Dựa trên sự phát triển mạnh mẽ của thuật toán, phần cứng và lượng dữ liệu thu thập từ cảm biến, trí tuệ nhân tạo đang giải quyết nhiều bài toán thực tế. Chủ đề phổ biến của trí tuệ nhân tạo bao gồm: tìm kiếm và lập kế hoạch, mô tả kiến thức và suy luận, học máy, học sâu dựa trên mạng Nơron và học tăng cường. Các phương pháp này được ứng dụng thành công vào nhiều lĩnh vực nổi bật như thị giác máy và xử lý ngôn ngữ tự nhiên.

Học phần giới thiệu khái niệm và phương pháp trí tuệ nhân tạo cơ bản cũng như tiền năng và giới hạn của trí tuệ nhân tạo thông qua các ví dụ thực tế. Lý thuyết và thuật toán học máy, học sâu được tập trung giới thiệu. Nội dung bài tập bao gồm các ứng dụng dựa trên kỹ thuật AI cơ bản và phương pháp lựa chọn các kỹ thuật AI phù hợp cho từng ứng dụng. Nhóm sinh viên có thể lựa chọn một trong số các ứng dụng phổ biến của AI cho dự án Học phần, bao gồm: thị giác máy dựa trên học sâu, xử lý ngôn ngữ tự nhiên, nhận dạng tiếng nói, trí tuệ nhân tạo biên hoặc trí tuệ nhân tạo ứng dụng cho Viễn thông.

Sinh viên được sử dụng các công cụ phần mềm dựa trên ngôn ngữ Python, phục vụ nghiên cứu hoặc phát triển sản phẩm học máy/học sâu như Tensorflow, Caffe hoặc Pytorch. Mạch trí tuệ nhân tạo biên từ các hãng Nvidia, Intel hoặc Google có thể được sử dụng tùy thuộc yêu cầu dự án Học phần.

Content: *Based on the development of algorithms, powerful and cheaper hardware and big data from different sensors, AI has been greatly contributed to technological innovation recently. The core AI technologies includes search and planning, knowledge representation and reasoning, machine learning, deep learning, and*

reinforcement learning. They have been successfully applied to many fields especially computer vision and natural language processing.

The course starts at describing basic concepts, techniques of AI as well as their potential and limitation via several applications. Theory and algorithms of machine learning and deep learning are the focus of the course. Exercises will include hands-on application of basic AI techniques as well as selection of appropriate technologies for a given problem and anticipation of design implications. In a final project, groups of students will participate in the creation of one the following AI-based applications namely deep-learning-based computer vision, natural language processing, speech recognition, edge AI or AI based communications.

Industrial machine learning/deeplearning frameworks using Python and their working environment are concentrated in this course such as Tensorflow, Caffe or Pytorch. Different edge AI technologies are possible to be used by students' final project such as devices from Nvidia, Intel or Google.

ET3311 An toàn thông tin (Information security)

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): ET2072

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

Nội dung:

- Khái niệm cơ bản: các khía cạnh an toàn thông tin (integrity, confidentiality, availability), nguy cơ/tấn công (threat/attack), phòng vệ (prevention), phát hiện (detection), ứng phó (reaction), cơ chế và dịch vụ an toàn thông tin (security mechanism and service);
- Mật mã học (cryptography): mục đích sử dụng (confidentiality, data integrity, authenticity, non-repudiation), thuật toán và cơ chế mã hóa đối xứng/bất đối xứng (symmetrical/asymmetrical encryption), chữ ký số, một số thuật toán phổ biến (DES, AES, RSA);
- An ninh mạng: các phần mềm độc hại (virus/malware), các dạng tấn công (interception, DoS, masquerade, replay), kiến trúc an toàn mạng (firewall, DPI, IPS, etc), VPN, SSL;
- Các chuyên đề trọng điểm: chuỗi khối (blockchain), giải pháp an ninh lớp vật lý.

ET4435 Lập trình song song (Parallel programming)

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): ET2031

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

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

- Mô tả vai trò của lập trình song song trong tính toán hiện đại
- Phân tích các giải thuật song song và lập trình song song.
- Lập trình song song theo mô hình bộ nhớ chia sẻ (pthreads, OpenMP) và bộ nhớ phân tán (MPI).
- Phân tích và tối ưu thuật toán lập trình song song
- Phát triển kỹ năng làm việc nhóm, trình bày

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

- Describe the role of parallel programming in modern computing
- Analyze the parallel problems and parallel programming
- Implement the parallel programming in Shared Memory Architecture and Distributed Architecture – OpenMP, PTHREAD, and MPI

- Analyze and optimize the parallel programming codes
- Develop team working and presentation skills

Nội dung: Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức về lập trình song song: ứng dụng, các khái niệm cơ bản. Nguyên tắc thiết kế thuật toán song song: chia nhỏ chương trình, cân bằng tải, các mô hình song song. Mô hình phân tích hệ thống song song: các tham số đánh giá hiệu năng của hệ thống song song. Lập trình song song bằng trao đổi thông điệp: MPI. Lập trình song song với không gian địa chỉ dùng chung: thread, pthread, OpenMP.

Contents: This course provides the knowledge of parallel programming: applications, terminologies. Parallel algorithm design principles: decomposition techniques, load balancing, parallel models. Analytical Modeling of Parallel Programs: performance metrics for parallel systems. Programming using message passing paradigm: MPI. Programming shared address space: thread, pthread, OpenMP.

ET3250 Thông tin số (Digital Communications)

Khối lượng (Credits): 3(3-0-1-6)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): ET2072

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

Mục tiêu: Môn học này nhằm trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về hệ thống thông tin số và các quá trình biến đổi tín hiệu diễn ra trong hệ thống thông tin số: quá trình biến đổi tương tự - số; quá trình khôi phục tín hiệu ở đầu thu ảnh hưởng bởi kênh nhiễu Gauss; truyền tín hiệu trên băng tần cơ sở; các phương pháp điều chế và giải điều chế số; mã đường truyền; các phương pháp ghép kênh và đa truy nhập.

Objective: This course arms for students the fundamental knowledge of the digital communication system and the process of signal converting in the digital communication system, are listed as follows: the analog to digital A/D and D/A conversion; the recovery process of the signal at receiver impacted by Gauss channel; baseband transmission; digital modulation and demodulation schemes; line coding; multiplexing and multi access.

Nội dung: quá trình biến đổi tương tự - số, lấy mẫu, định lý Nyquist, điều chế xung mã PCM; quá trình khôi phục tín hiệu ở đầu thu ảnh hưởng bởi kênh nhiễu Gauss; truyền tín hiệu trên băng tần cơ sở; các phương pháp điều chế và giải điều chế số (QPSK, QAM, điều chế tín hiệu thông dải I/Q); mã đường truyền; các phương pháp ghép kênh và đa truy nhập.

Content: analog to digital A/D and D/A conversion, sampling, PCM, Nyquist theory; the recovery process of the signal at receiver impacted by Gauss channel; baseband transmission; digital modulation and demodulation schemes (QPSK, QAM, I/Q bandpass modulation); line coding; multiplexing and multi access.

ET3291 Đồ án thiết kế phần mềm nhúng (Design project of Embedded software)

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

- Áp dụng các kiến thức về lập trình và xử lý tín hiệu/dữ liệu đã học trước đó vào thực hiện một phần mềm cho ứng dụng cho hệ thống nhúng
- Phát triển kỹ năng làm việc nhóm, lãnh đạo, viết báo cáo và trình bày.

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

- Apply the knowledge of computer programming and signal/data processing previously studied in implementation of a software product in Embedded system engineering field.
- Develop the skills of teamwork, leadership, report writing and presentation.

Nội dung: Sinh viên làm việc theo nhóm (3-5 sinh viên) để thiết kế và thực hiện phần mềm ứng dụng đa phương tiện.

Contents: Students work in group of 3 to 5 students to design and implement a software system. in multimedia applications.

ET4012 Đồ án thiết kế thiết bị nhúng (Design project of Embedded equipment)

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

- Áp dụng các kiến thức về điện tử/nhúng và lập trình xử lý tín hiệu đã học trước đó phân tích, thiết kế và thực hiện một thiết bị/ứng dụng/hệ thống nhúng thông minh.
- Phát triển kỹ năng làm việc nhóm, viết báo cáo và trình bày.

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

- Apply the knowledge previously studied of electronic/embedded system knowledge and signal processing in analysis, design and implementation of an embedded equipment/application /system.
- Develop the skills of teamwork, report writing and presentation.

Nội dung: Sinh viên làm việc theo nhóm (3-5 sinh viên) để thiết kế và thực hiện một ứng dụng/hệ thống kỹ thuật truyền thông đa phương tiện..

Contents: Students work in group of 3 to 5 students to design a multimedia communication application / system..

ET4250 Hệ thống viễn thông (Telecommunication systems)

Khối lượng (Credits): 3(3-1-0-6)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): ET3250 - Thông tin số (Digital Communications)

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

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

- Phân tích và mô tả được cấu trúc tổng quan một hệ thống viễn thông, các thông số kỹ thuật cơ bản khi thiết kế, đánh giá hệ thống viễn thông.
- Phân tích và mô tả được sơ đồ khối hệ thống viễn thông, phương thức truyền dẫn điển hình như viba, vệ tinh, sợi quang, di động.
- Phân tích và so sánh được ưu nhược điểm của các hệ thống truyền dẫn để từ đó lựa chọn cho ứng dụng cụ thể.
- Tính toán thiết kế được một tuyến thông tin (phần năng lượng, quỹ công suất) trong hệ thống thông tin viba, vệ tinh, sợi quang và tính toán sử dụng lại tần số hệ thống thông tin di động tế bào
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

Objectives: This course provides students with basic knowledge on telecommunication transmission systems such as Line Of Sight microwave, satellite communication systems, mobile communication system and optical fiber communication system; helps students to know how to design a wired and wireless communication link.

After completing this course, students should be able to:

- Analyze and describe the general telecommunication system architecture, the principal specifications for the design of the telecom system.
- Analyze and describe the system architecture of LOS microwave, satellite communication systems, optical fiber as well as mobile communication systems.
- Analyze and compare the advantages and drawbacks of the telecommunication transmission systems for specified applications.
- Design a link budget in telecommunication transmission systems, the frequency reuse in mobile communication system.
- Have skills of teamwork, report writing and presentation

Nội dung: Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về truyền dẫn lớp vật lý trong một số hệ thống viễn thông hiện nay như hệ thống thông tin viba, hệ thống thông tin vệ tinh, hệ thống thông tin di động, và hệ thống thông tin sợi quang; giúp sinh viên biết phân tích, thiết kế một tuyến truyền dẫn hữu tuyến và vô tuyến. Học phần cũng giúp sinh viên phát triển kỹ năng kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo, và thuyết trình.

Contents: This course provides students with basic knowledge on physical-layer transmission at several current telecommunication systems such as Line Of Sight microwave, satellite communication systems, mobile communication system, and optical fiber communication system; helps students to know how to design typical wired and wireless communication links. The course also helps students to develop teamwork and presentation skills.

ET3180 Thông tin vô tuyến (Wireless communications)

Khối lượng (Credits): 3(3-0-1-6)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): ET3250 - Thông tin số

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

Mục tiêu: Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản về thông tin vô tuyến bao gồm:

- Hiểu biết được các đặc điểm của kênh vô tuyến. Biết tính toán các tham số của kênh vô tuyến và qua đó phân tích đánh giá được chất lượng kênh
- Phỏng tạo được kênh vô tuyến bằng các công cụ toán học và toán xác suất thông kê
- Các loại nhiễu trong thông tin vô tuyến. Các phương pháp giảm nhiễu trong thông tin vô tuyến
- Quản lý tài nguyên vô tuyến
- Kiến trúc các hệ thống vô tuyến
- Nắm vững được các kỹ thuật điều chế M-PAM, M-QAM, OFDM, CDMA
- Hệ thống MIMO và MIMO OFDM (MIMO và MIMO OFDM SYSTEMS)
- Thiết kế và xây dựng hệ thống truyền thông vô tuyến sử dụng để truyền dữ liệu
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- Understand the characteristics of radio channels. Know how to calculate parameters of radio channels and thereby analyze and evaluate channel quality.

- *Simulate radio channels using mathematical and statistical probability tools*
- *Types of interference in radio communications. Methods of reducing noise in radio communications*
- *Radio resource management*
- *Radio systems architectures*
- *Mastering the modulation techniques M-PAM, M-QAM, OFDM, CDMA*
- *MIMO and MIMO OFDM systems*
- *Design and build radio communication system used for data transmission*
- *Practical skills, teamwork, reports, presentations*

Nội dung: Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản về thông tin vô tuyến bao gồm: Hệ thống vô tuyến, kiến trúc các hệ thống vô tuyến, Lý thuyết về kênh vô tuyến, Dung lượng kênh vô tuyến. Các phương pháp cân bằng kênh. Quản lý tài nguyên vô tuyến. Các phương pháp điều chế trong thông tin vô tuyến bao gồm OFDM, CDMA, MC-CDMA, các hệ thống nhiều anten thu phát MIMO và kết hợp MIMO với kỹ thuật OFDM. Các tiêu chuẩn của IEEE và ETSI trong thông tin vô tuyến, là cơ sở cho các Học phần: thông tin di động, thông tin vệ tinh, kỹ thuật truyền hình, định vị dẫn đường, kỹ thuật siêu cao tần và antenna.

Học phần cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng thực hành và thái độ cần thiết khi làm thực nghiệm, giới thiệu quy trình thiết kế và xây dựng hệ thống thông tin vô tuyến, phát triển kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo và thuyết trình.

Contents: *Support for students with basic knowledge about radio information including: Radio systems, architecture of radio systems, Theory of radio channels, Capacity of radio channels. Methods of channel estimation and equalization. Radio resource management. Modulation methods in radio communication include OFDM, CDMA, MC-CDMA. Multi-Input Multi Output (MIMO) systems and MIMO combination with OFDM technology. The standards of IEEE and ETSI in radio communication are the basis for the subjects: Mobile communications, Satellite Communication, Television technology, Navigation, Ultra-high frequency technology and antennas.*

The course also provides students with practical skills and attitudes necessary to conduct experiments, introduces the process of designing and building a radio communication system, developing teamwork skills, reporting and presentation.

ET3270 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: Sau khi hoàn thành học phần này, sinh viên có khả năng:

- Nhận diện và phân biệt về linh kiện, thiết bị và hệ thống điện tử thực tế;
- Vận dụng những kiến thức lý thuyết của các học phần trước vào đánh giá và giải quyết một số vấn đề trong thiết kế, thực hiện thiết bị/hệ thống điện tử - thông tin;
- Có năng lực tham gia thiết kế, chế tạo các sản phẩm mới thuộc lĩnh vực rộng Điện tử - Viễn thông.
- Nhận biết về bối cảnh doanh nghiệp

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

- *Identify and distinguish on practical electronic components, equipment and systems*
- *Apply theoretical knowledge into evaluation and solving some practical problems in design and implementation of electronic devices/systems.*
- *Participate in designing and manufacturing products in the field of Electronics and Telecommunications.*

- Be aware of enterprise scenarios

Nội dung: Sinh viên tìm hiểu, quan sát, trải nghiệm tại một đơn vị nghiên cứu, phát triển, sản xuất kinh doanh trong lĩnh vực điện tử - viễn thông. Sinh viên làm báo cáo mô tả các hoạt động và kết quả đạt được trong thời gian thực tập.

Content: Students learn, observe, experience at an enterprise/company/organization of research, development, manufacture and business in the field of electronics and telecommunications. Students make reports describing the activities and results achieved during the internship.

ET4900 Đồ án tốt nghiệp cử nhân (Bachelor Thesis)

Khối lượng (Credits): 6(0-0-12-12)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): ET3270

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

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

- Nhận thức về mối liên hệ mật thiết giữa giải pháp kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường thực tế
- Xây dựng quy trình khai thác vận hành, khai thác và bảo trì các loại thiết bị/hệ thống sản phẩm thuộc lĩnh vực Điện tử - Viễn thông
- Có khả năng đề xuất hệ thống giải pháp kỹ thuật và tham gia thiết kế, chế tạo các sản phẩm mới thuộc lĩnh vực Điện tử - Viễn thông.

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

- Setting up the process of operation, maintenance and repair of equipments/system in the field of Electronics - Telecommunications.
- Able to propose a system of technical solutions and to participate in designing and manufacturing of new products in the field of Electronics - Telecommunications.

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

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

ET4924 Đồ án nghiên cứu (Bachelor research-based Thesis)

Khối lượng (Credits): 8(0-0-16-16)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): Không (None)

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

Mô tả: Đồ án nghiên cứu là một báo cáo khoa học liên quan đến một hướng (hoặc đề tài) nghiên cứu do người học đề xuất dưới sự hướng dẫn của giảng viên. Vận dụng các kiến thức thu được từ các học phần đã học để giải quyết các nhiệm vụ cụ thể, viết thuyết minh đồ án và hoàn thành các báo cáo kỹ thuật liên quan đến đề tài và bảo vệ đồ án tốt nghiệp. Đồ án nghiên cứu hướng đến xác định, đề xuất nội dung dự kiến cho nghiên cứu ở phần cao học tiếp theo.

Description: A bachelor research-based thesis is a scientific report related to a research direction (or topic) proposed by student under the guidance of a lecturer. Apply the knowledge gained from the learned courses to

solve specific tasks, write project thesis and complete technical reports related to the topic, and present graduation project for thesis defense. Research topic aims to identify and propose direction for the next graduate study.

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

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