

**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 TÍCH HỢP**  
**2021**

**CỬ NHÂN-THẠC SĨ KHOA HỌC**  
**CHƯƠNG TRÌNH TIÊN TIẾN**  
**TRUYỀN THÔNG SỐ VÀ KỸ THUẬT**  
**ĐA PHƯƠNG TIỆN**  
**INTEGRATED ELITECH EDUCATION PROGRAM**  
**2021**

**BACHELOR-MASTER OF SCIENCE**  
**ADVANCED PROGRAM IN**  
**DIGITAL COMMUNICATIONS AND**  
**MULTIMEDIA ENGINEERING**

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO ELITECH TÍCH  
HỢP**

**CỬ NHÂN-THẠC SĨ KHOA HỌC  
CHƯƠNG TRÌNH TIÊN TIẾN  
TRUYỀN THÔNG SỐ VÀ KỸ  
THUẬT ĐA PHƯƠNG TIỆN**

**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)

<b>1. MỤC TIÊU CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO (PROGRAM GOALS)</b> .....	<b>1</b>
1.1 MỤC TIÊU CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CỬ NHÂN (BACHELOR'S PROGRAM GOALS).....	1
1.2 MỤC TIÊU CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO THẠC SĨ (MASTER'S PROGRAM GOALS) .....	1
<b>2. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO (PROGRAM LEARNING OUTCOMES)</b> .....	<b>2</b>
2.1 CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CỬ NHÂN (BACHELOR'S PROGRAM LEARNING OUTCOMES).....	2
2.2 CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO THẠC SĨ KHOA HỌC (MASTER'S PROGRAM LEARNING OUTCOMES).....	3
<b>3. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH (PROGRAM CONTENT)</b> .....	<b>4</b>
3.1 CẤU TRÚC CHUNG CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO (GENERAL PROGRAM STRUCTURE).....	4
3.2 DANH MỤC HỌC PHẦN VÀ KẾ HOẠCH HỌC TẬP CHUẨN (COURSE LIST & SCHEDULE) .....	6
3.2.1. <i>Bậc cử nhân</i> .....	6
3.2.2. <i>Bậc thạc sĩ</i> .....	9
<b>4. MÔ TẢ TÓM TẮT HỌC PHẦN (COURSE OUTLINES)</b> .....	<b>11</b>
4.1 CÁC HỌC PHẦN BẬC CỬ NHÂN (BACHELOR EDUCATION COURSES) .....	11
SSH1111 <i>Triết học Mác – Lênin (Philosophy of Marxism and Leninism)</i> .....	11
SSH1121 <i>Kinh tế chính trị Mác - Lênin (Political Economics of Marxism and Leninism)</i> .....	11
SSH1131 <i>Chủ nghĩa xã hội khoa học (Science Socialism)</i> .....	12
SSH1151 <i>Tư tưởng Hồ Chí Minh (Ho Chi Minh Ideology)</i> .....	12
SSH1141 <i>Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam (History of Vietnamese Communist Party)</i> .....	12
EM1170 <i>Pháp luật đại cương (Introduction to the Legal Environment)</i> .....	13
MIL1110 <i>Đường lối quân sự của Đảng (Vietnam Communist Party's Direction on the National Defense)</i> 13	
MIL1120 <i>Công tác quốc phòng, an ninh (Introduction to the National Defense)</i> .....	14
MIL1130 <i>Quân sự chung và chiến thuật, kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC) (General Military Education)</i> .....	14
MI1111 <i>Giải tích I (Calculus I)</i> .....	15
MI1121 <i>Giải tích II (Calculus II)</i> .....	15
MI1131 <i>Giải tích III (Calculus III)</i> .....	16
MI1141 <i>Đại số (Algebra)</i> .....	16
MI2020 <i>Xác suất thống kê (Probability and Statistics)</i> .....	17
MI2010 <i>Phương pháp tính (Numerical methods)</i> .....	17
PH1111 <i>Vật lý đại cương I (Physics I)</i> .....	18
PH1122 <i>Vật lý đại cương II (Physics II)</i> .....	18
ET2072E <i>Lý thuyết thông tin (Information Theory)</i> .....	19
ET2050E <i>Lý thuyết mạch (Circuit theory)</i> .....	20
ET2001E <i>Nhập môn Truyền thông số và Kỹ thuật đa phương tiện (Introduction of Digital Communications and Multimedia Engineering)</i> .....	20
ET2101E <i>Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (Data Structure and Algorithms)</i> .....	21
ET2031E <i>Kỹ thuật lập trình C/C++ (C/C++ Programming Language)</i> .....	22
ET3221E <i>Điện tử số (Digital Electronics)</i> .....	23

ET4020E	Xử lý tín hiệu số (Digital signal processing)	23
ET4262E	Nén và mã hóa dữ liệu đa phương tiện (Multimedia data compression and coding)	24
ET4430E	Lập trình nâng cao (Advanced Programming)	25
ET3302E	Kỹ thuật vi xử lý (Microprocessors)	26
ET4730E	Đồ họa máy tính (Computer graphics)	26
ET3251E	Thông tin số (Digital Communications)	27
AC2040E	Cơ sở dữ liệu (Databases)	28
AC3010E	Phân tích và thiết kế hệ thống (System analysis and design)	28
ET4591E	Xử lý ảnh số (Digital image processing)	29
AC3110E	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing)	30
ET4720E	Xử lý tín hiệu âm thanh (Audio signal processing)	31
AC3120E	Học máy cơ bản (Fundamentals of Machine learning)	32
ET4291E	Hệ điều hành (Operating system)	32
ET4041E	Kiến trúc máy tính (Computer Architecture)	33
ET3291E	Đồ án thiết kế I (Design project I)	34
ET4011E	Đồ án thiết kế II (Design project II)	35
EM1180	Văn hóa kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp (Business Culture and Entrepreneurship)	35
TEX3123	Thiết kế mỹ thuật công nghiệp (Industrial Design)	37
ET2025	Thiết kế hội họa, mỹ thuật cơ bản (Digital media arts and design)	38
ET2026	Truyền thông và văn hóa (Communication and Culture)	39
ET3262	Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật (Technology and Technical design thinking)	39
ET2022	Technical Writing and Presentation	40
ET4230E	Mạng máy tính (Computer Networks)	40
AC4150E	Tương tác người máy (Human machine interaction)	41
ET4370E	Kỹ thuật truyền hình (Television technology)	42
ET4751E	Kỹ thuật sản xuất nội dung đa phương tiện (Multimedia contents production engineering)	43
AC4110E	Phân tích và trực quan hóa dữ liệu (Data analysis and visualization)	43
ET4362E	Hệ thống nhúng đa phương tiện (Multimedia Embedded Systems)	44
AC4120E	Kỹ xảo điện ảnh (Visual Effects)	45
AC4130E	Lập trình game (Game Programming)	46
AC4140E	Lập trình web và ứng dụng di động (Web and mobile application programming)	46
ET4923E	Đồ án nghiên cứu (Bachelor research-based Thesis)	47
4.2	CÁC HỌC PHẦN BẬC THẠC SĨ (MASTER EDUCATION COURSES)	47
SS6010	Triết học (Philosophy)	47
ET6500E	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học (Research Methodology)	48
ET6510E	Chuyên đề nghiên cứu 1 (Research project 1)	49
ET6520E	Chuyên đề nghiên cứu 2 (Research project 2)	49
AC5110E	Dữ liệu lớn và khai thác dữ liệu (Big data and data mining)	49
ET6530E	Thị giác máy tính (Computer Vision)	50
ET6041E	Internet thế hệ mới (Future Internet)	51
ET6550E	Điện toán đám mây và điện toán biên (Edge and Cloud Computing)	52
AC5130E	Học máy nâng cao (Advanced Machine Learning)	52
AC5120E	Nhận dạng và tổng hợp tiếng nói (Speech synthesis and recognition)	53
ET4740E	Thực tại ảo và thực tại tăng cường (Virtual and Augmented Reality)	54

<i>AC5160E</i>	<i>Mô hình hóa và tái tạo 3D (3D Modelling and Reconstruction)</i>	55
<i>ET6110E</i>	<i>Quản lý dự án (Project management)</i>	56
<i>ET6191E</i>	<i>Mô hình hóa hệ thống và các phương pháp mô phỏng số (System modeling and numerical simulation methods)</i>	57
<i>ET6540E</i>	<i>An ninh mạng (Network Security)</i>	58
<i>ET6550E</i>	<i>Điện toán đám mây và điện toán biên (Edge and Cloud Computing)</i>	58
<i>LV6001E</i>	<i>Luận văn thạc sĩ khoa học (Master of Science thesis)</i>	59

**5. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO (PROGRAM CHANGE LOG).60**

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

<b>Tên chương trình:</b>	Chương trình tiên tiến về Truyền thông số và Kỹ thuật Đa phương tiện
<i>Name of program:</i>	<i>Advanced Program in Digital Communications and Multimedia Engineering</i>
<b>Trình độ đào tạo:</b>	Cử nhân-Thạc sĩ
<i>Education level:</i>	<i>Bachelor-Master</i>
<b>Ngành đào tạo:</b>	Truyền thông số và Kỹ thuật Đa phương tiện
<i>Major:</i>	<i>Digital Communications and Multimedia Engineering</i>
<b>Mã ngành:</b>	7520209 (Cử nhân) - (Thạc sĩ)
<i>Program codes:</i>	<i>7520209 (Bachelor) – (Master)</i>
<b>Thời gian đào tạo:</b>	5,5 năm
<i>Duration:</i>	<i>5,5 years</i>
<b>Bằng tốt nghiệp:</b>	Cử nhân Truyền thông số và Kỹ thuật Đa phương tiện & Thạc sĩ khoa học Truyền thông số và Kỹ thuật Đa phương tiện
<i>Degrees:</i>	<i>Bachelor in Digital Communications and Multimedia Engineering &amp; Master of Science in Digital Communications and Multimedia Engineering</i>
<b>Khối lượng kiến thức toàn khóa:</b>	180 tín chỉ
<i>Credits in total:</i>	<i>180 credits</i>
(Ban hành tại Quyết định số /QĐ-ĐHBK-ĐT ngày tháng năm của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)	

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

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

Sinh viên tốt nghiệp chương trình Cử nhân:

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

- Có khả năng áp dụng kiến thức cơ bản về Toán học, khoa học tự nhiên và kiến thức chuyên môn vững chắc trong lĩnh vực Truyền thông số và Kỹ thuật Đa phương tiện, kiến thức cơ bản về mỹ thuật, hội họa, truyền thông, văn hóa để đảm bảo khả năng tự đào tạo nâng cao trình độ chuyên môn, đáp ứng yêu cầu công việc thực tế.

*Be able to apply knowledge of Math and science, fundamental knowledge of Digital Communications and Multimedia Engineering, and basic knowledge of Art, Drawings, Communications, Cultures to be able to self-educate and enhance speciality 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 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, to adapt to international, multi-culture working environment and society.*

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

Học viên tốt nghiệp chương trình thạc sĩ:

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

- Có khả năng áp dụng kiến thức sâu trong chuyên ngành lĩnh vực Đa phương tiện và kiến thức liên ngành rộng trong lĩnh vực Truyền thông số để thích ứng tốt với công việc vận hành/đánh giá các giải pháp, hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật, để tham gia tiến trình thiết kế và phát triển sáng tạo giải pháp kỹ thuật nhằm giải quyết vấn đề thực tế hoặc vấn đề nghiên cứu cụ thể; và có khả năng tự đào tạo, nâng cao năng lực chuyên môn để thích ứng với sự thay đổi nhanh của khoa học công nghệ.

*Be able to apply advanced knowledge in Multimedia Engineering and Digital Communications to work in operation/evaluation of technical solutions/ systems/ processes/ products, to participate in design and development of technical solutions for real-world problems or research problems, and to be able to self-educate and enhance speciality to adapt with the rapid development of science and technologies.*

- 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 trong thực hành chuyên môn và trong giao tiếp xã hội để thích ứng với môi trường quốc tế, đa văn hóa.

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

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

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

- Có kiến thức toán và khoa học cơ bản, cơ sở ngành, và chuyên ngành về Kỹ thuật truyền thông số (gồm các hệ thống phần cứng phần mềm thu thập, xử lý tính toán và truyền thông dữ liệu đa phương tiện, mạng truyền thông và kỹ thuật truyền hình) và Đa phương tiện (xử lý, biểu diễn, lưu trữ và tìm kiếm dữ liệu dữ liệu hình ảnh, âm thanh, văn bản, đồ họa dựa trên các kỹ thuật xử lý tín hiệu, trí tuệ nhân tạo, học máy; tạo nội dung số đa phương tiện, web, game, ứng dụng di động có tính đến yếu tố trải nghiệm người dùng) 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 Digital Communications (software and hardware systems for collection, processing, communication of multimedia data, computer networks and television technologies) and Multimedia Engineering (processing, representation, storing and retrieval of multimedia data such as image, video, audio, text, graphics based on signal processing, artificial intelligence, machine learning techniques, multimedia content production, web, game, mobile applications taking user experience into account) 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 computer tools for Digital Communications and Multimedia Engineering field.*

- 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 trong giao tiếp xã hội và trong thực hành chuyên môn (IELTS 5.5 hoặc tương đương).



*Communication skills in foreign language (IELTS 5.5).*

- 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.*

- Bền bỉ, kiên trì, sáng suốt trước khó khăn, thách thức của công việc và cuộc sống.

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

- Có kiến thức chuyên ngành và nâng cao về Truyền thông số (Internet thế hệ mới, điện toán đám mây và điện toán biên) và kỹ thuật đa phương tiện (quản lý và khai phá dữ liệu lớn đa phương tiện, phân tích và hiểu nội dung đa phương tiện dựa trên các kỹ thuật học sâu tiên tiến, mô hình hóa và tái tạo dữ liệu, thực tại tăng cường và thực tại ảo) vững chắc để đảm bảo khả năng tự đào tạo nâng cao trình độ chuyên môn.

*Strong knowledge of natural science and specialized/advanced knowledge of Digital Communications (future internets, cloud computing and edge computing) and Multimedia Engineering (multimedia big data management and mining, multimedia content analysis and understanding based on advanced deep learning, modelling and data reconstruction, VR&AR) to be able to self-educate for speciality enhancement.*

- Có kiến thức chuyên ngành sâu và kiến thức liên ngành rộng để thích ứng tốt với công việc vận hành/đánh giá các giải pháp, hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật, để tham gia tiến trình thiết kế và phát triển sáng tạo giải pháp kỹ thuật để giải quyết vấn đề thực tế hoặc vấn đề nghiên cứu cụ thể.

*Broad knowledge to be adaptive to operation/evaluation of technical solution/ system/ process/ product or to participate in design and development of technical solutions for real-world problems or research problems.*

- 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.*

- Thành thục kỹ năng trình bày, viết báo cáo chuyên môn, phương pháp luận nghiên cứu khoa học

*Skillful in presentation and technical reports, scientific research methodology*

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

*Skillful in computer tools for Digital Communications and Multimedia Engineering field.*

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

*Analysis, discovery and critical thinking.*

- Tư duy hệ thống trong quá trình giải quyết công việc chuyên môn.

*Systematical thinking in problem solving .*

- 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 respect others to reach for common objectives.*
- Kỹ năng sử dụng ngoại ngữ trong giao tiếp xã hội và trong thực hành chuyên môn (IELTS 6.0 hoặc tương đương).  
*Communication skills in foreign language (IELTS 6.0).*
- 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.*
- Bền bỉ, kiên trì, sáng suốt trước khó khăn, thách thức của công việc và cuộc sống.

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

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

##### 3.1.1. Bậc cử nhân

<b>BẬC CỬ NHÂN</b>		
<b>Khối kiến thức</b> <i>(Professional component)</i>	<b>Tín chỉ</b> <i>(Credit)</i>	<b>Ghi chú</b> <i>(Note)</i>
<b>Giáo dục đại cương</b> <i>(General Education)</i>	<b>50</b>	
Toán và khoa học cơ bản <i>(Mathematics and basic sciences)</i>	31	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 K65 <i>(Following English studying progress of Cohort 65)</i>
<b>Giáo dục chuyên nghiệp</b> <i>(Professional Education)</i>	<b>82</b>	
Cơ sở và cốt lõi ngành <i>(Basic and Core of Engineering)</i>	49	Bao gồm từ 2 đề án thiết kế, chế tạo/triển khai. <i>(consist of 2 design projects)</i>

Kiến thức bổ trợ (Soft skills)	9	Khối kiến thức kỹ năng gồm 9TC, trong đó học phần ET2022 là bắt buộc (Skill courses includes 9 credits, where the course ET2022 is required)
Tự chọn chuyên ngành cử nhân (Elective courses of specialized knowledge)	16	Khối kiến thức tự chọn theo định hướng tạo điều kiện cho sinh viên học tiếp cận theo lĩnh vực ứng dụng. Elective module provides specialized knowledge oriented towards different concentrations.
Đồ án nghiên cứu (Bachelor research-based thesis)	8	Đồ án nghiên cứu là một báo cáo khoa học liên quan đến một hướng (hoặc đề tài) nghiên cứu <b>do người học đề xuất</b> dưới sự hướng dẫn của giảng viên. Bachelor research-based thesis is in form of a scientific report, its research topic is proposed by student. Student must carry out thesis under lecturer's supervision.
<b>Tổng cộng chương trình cử nhân (Total)</b>	<b>132 tín chỉ (132 credits)</b>	

### 3.1.3. Bậc thạc sĩ

<b>BẬC THẠC SĨ</b>		
<b>Khối kiến thức</b> (Professional component)	<b>Tín chỉ</b> (Credit)	<b>Ghi chú</b> (Note)
<b>Kiến thức chung</b> (General Education) Triết học (Philosophy) Tiếng Anh (English)	3	Môn Triết học 3 TC Tiếng Anh tự học. Sinh viên đạt chuẩn đầu ra tương đương IELTS 6.0 Philosophy course (3 credits) Self-study English with the output requirement being equivalent to IELTS 6.0
<b>Kiến thức ngành rộng</b> (Major knowledge)	12	Sinh viên theo học CTĐT tích hợp sẽ được công nhận 12 tín chỉ. Sinh viên không theo học CTĐT tích hợp sẽ được công nhận tối đa 6 tín chỉ và cần thực hiện đồ án nghiên cứu đề xuất với thời lượng 6 tín chỉ. Students studying the Integrated education program are recognized with 12 credits. Students who do not study the Integrated education program are recognized a maximum of 6 credits and need to conduct a proposed research project of 6 credits.

<b>Kiến thức ngành nâng cao</b> ( <i>Advanced specialized knowledge</i> )	15	<p>Đây là khối kiến thức ngành nâng cao, chuyên sâu theo các định hướng chuyên môn của ngành đào tạo.</p> <p>Khối kiến thức ngành nâng cao gồm 2 phần:</p> <p>(i) Tín chỉ dành cho các học phần dạng thông thường.</p> <p>(ii) Tín chỉ dành cho 02 chuyên đề/seminar; mỗi chuyên đề/seminar là 3 TC. Khối này là 6 tín chỉ.</p> <p><i>The advanced and specialized knowledge based on professional orientations of the training field consists of 2 parts:</i></p> <p>(i) <i>Credits for regular courses.</i></p> <p>(ii) <i>Credits for 02 research projects/seminars and each project/seminar with 3 credits</i></p>
<b>Tự chọn định hướng nghiên cứu</b> ( <i>Research-oriented elective knowledge</i> )	15	<p>Chọn các học phần với tổng số tín chỉ là 15.</p> <p><i>The number of credits is 15 credits and the total number of credits of the advanced specialized knowledge and the research-oriented knowledge is 30 credits.</i></p>
<b>Luận văn thạc sĩ KH</b> ( <i>Master thesis</i> )	15	<p>Nội dung luận văn thạc sĩ được phát triển từ nội dung Đồ án nghiên cứu tại bậc học cử nhân</p> <p><i>The content of master thesis is developed from the content of the bachelor thesis</i></p>
<b>Tổng cộng chương trình thạc sĩ khoa học (Total)</b>	<b>48 tín chỉ (48 credits) và 12 tín chỉ được công nhận từ chương trình cử nhân (gồm 8TC đồ án nghiên cứu và 4TC trong Mô-đun tự chọn) (12 transfer credits from Bachelor program)</b>	
<b>Tổng cộng chương trình tích hợp cử nhân-thạc sĩ khoa học (Total)</b>	<b>180 tín chỉ (180 credits)</b>	

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

#### 3.2.1. Bậc cử nhân

TT (No.)	MÃ SỐ (Course ID)	TÊN HỌC PHẦN (Course Name)	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) (Credit)	KỲ HỌC (Semester)												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
<b>BẬC CỬ NHÂN (BACHELOR PROGRAM)</b>																
<b>CỬ NHÂN TRUYỀN THÔNG SỐ VÀ KỸ THUẬT ĐA PHƯƠNG TIỆN</b> ( <i>Bachelor in Digital Communications and Multimedia Engineering</i> )				<b>132</b>												

<b>Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương</b> (Laws and politics)			<b>13</b>															
1	SSH1111	Triết học Mác – Lênin I (Fundamental Principles of Marxism-Leninism I)	3(3-0-0-6)	3														
2	SSH1121	Kinh tế chính trị Mác - Lênin (Fundamental Principles of Marxism-Leninism II)	2(2-0-0-4)	2														
3	SSH1131	Chủ nghĩa xã hội khoa học (Science socialism)	2(2-0-0-4)		2													
4	SSH1141	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam (Revolution Policy of Vietnamese Communist Party)	2(2-0-0-4)			2												
5	SSH1151	Tư tưởng Hồ Chí Minh (Ho-Chi-Minh's Thought)	2(2-0-0-4)				2											
6	EM1170	Pháp luật đại cương (General Law)	2(2-0-0-4)	2														
<b>Giáo dục thể chất</b> (Physical Education)			<b>5</b>															
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										
<b>Giáo dục Quốc phòng - An ninh (165 tiết)</b> (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												
<b>Tiếng Anh</b> (English)			<b>6</b>															
15	Lộ trình Tiếng Anh theo HUST START																	
<b>Khối kiến thức Toán và Khoa học cơ bản</b> (Mathematics and basic sciences)			<b>31</b>															
16	MI1111	Giải tích I (Analysis I)	4(3-2-0-8)	4														
17	MI1121	Giải tích II (Analysis II)	3(2-2-0-6)		3													
18	MI1131	Giải tích III (Analysis III)	3(2-2-0-6)			3												
19	MI1141	Đại số (Algebra)	4(3-2-0-8)	4														
20	MI2020	Xác suất thống kê (Probability and Statistics)	3(2-2-0-6)			3												
21	MI2010	Phương pháp tính (Numerical method)	3(2-2-0-6)				3											
22	PH1111	Vật lý đại cương I (Physics I)	2(2-0-1-4)	2														
23	PH1122	Vật lý đại cương II (Physics II)	4(3-1-1-8)		4													
24	ET2050E	Lý thuyết mạch (Circuit Theory)	3(3-0-1-6)		3													

25	ET2072E	Lý thuyết thông tin ( <i>Information Theory</i> )	2(2-0-1-4)		2													
<b>Cơ sở và cốt lõi ngành</b> ( <i>Basic and Core of Engineering</i> )			<b>49</b>															
26	ET2001E	Nhập môn Truyền thông số và Kỹ thuật đa phương tiện ( <i>Introduction to Digital Communications and Multimedia Engineering</i> )	2(2-0-1-4)	2														
27	ET2031E	Kỹ thuật lập trình C/C++ ( <i>C/C++ Programming Language</i> )	2(2-1-0-4)	2														
28	ET2101E	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật ( <i>Data structures and Algorithms</i> )	2(2-1-0-4)			2												
29	ET3221E	Điện tử số ( <i>Digital Electronics</i> )	3(3-0-1-6)			3												
30	ET4020E	Xử lý tín hiệu số ( <i>Digital signal processing</i> )	3(3-0-1-6)			3												
31	ET4262E	Nén và mã hóa dữ liệu đa phương tiện ( <i>Multimedia data compression and coding</i> )	2(2-1-0-4)			2												
32	ET4430E	Lập trình nâng cao ( <i>Advanced Programming</i> )	2(2-1-0-4)					2										
33	ET3250E	Thông tin số ( <i>Digital Communications</i> )	3(3-0-1-6)			3												
34	ET4730E	Đồ họa máy tính ( <i>Computer graphics</i> )	2(2-1-0-4)			2												
35	ET3302E	Kỹ thuật vi xử lý ( <i>Microprocessor Technique</i> )	3(3-1-0-6)			3												
36	AC2040E	Cơ sở dữ liệu ( <i>Databases</i> )	2(2-1-0-4)			2												
37	AC3010E	Phân tích và thiết kế hệ thống ( <i>System analysis and design</i> )	2(2-1-0-4)			2												
38	ET4591E	Xử lý ảnh số ( <i>Digital image processing</i> )	2(2-1-0-4)					2										
39	AC3110E	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên ( <i>Natural Language Processing</i> )	2(2-1-0-4)					2										
40	ET4720E	Xử lý tín hiệu âm thanh ( <i>Audio signal processing</i> )	2(2-1-0-4)					2										
41	AC3120E	Học máy cơ bản ( <i>Fundamentals of Machine learning</i> )	3(3-1-0-6)					3										
42	ET4291E	Hệ điều hành ( <i>Operating system</i> )	3(2-1-1-6)					3										
43	ET4041E	Kiến trúc máy tính ( <i>Computer architecture</i> )	2(2-0-1-4)					2										
44	ET4230E	Mạng máy tính ( <i>Computer Networks</i> )	3(3-0-1-6)					3										
45	ET3291E	Đồ án thiết kế I ( <i>Design Project I</i> )	2(2-0-1-4)					2										
46	ET4011E	Đồ án thiết kế II ( <i>Design Project II</i> )	2(2-0-1-4)							2								
<b>Kiến thức bổ trợ (tự chọn 09TC học phần, trong đó ET2022 là bắt buộc)</b> ( <i>Soft Skills with total 9 credits, where ET2022 is required</i> )			<b>9</b>															
47	TEX3123	Thiết kế mỹ thuật công nghiệp	2(1-2-0-4)					2										

		(Industrial Design)																
48	ET2025	Thiết kế hội họa, mỹ thuật cơ bản (Digital media arts and design)	2(2-1-0-4)				2											
49	ET2026	Truyền thông và văn hóa (Communication and Culture)	2(2-1-0-4)				2											
50	EM1180	Văn hóa kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp (Business Culture and Entrepreneurship)	2(2-1-0-4)					2										
51	ET3262	Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật (Technology and Technical Design Thinking)	2(1-2-0-4)				2											
52	ET2022	Technical Writing and Presentation	3(2-2-0-6)					3										
<b>Tự chọn chuyên ngành cử nhân (tự chọn 16TC học phần) (Elective courses of specialized knowledge)</b>			<b>16</b>															
53	AC4150E	Trương tác người-máy (Human machine interaction)	2(2-1-0-4)					2										
54	ET4370E	Kỹ thuật truyền hình (Television technology)	2(2-0-1-4)					2										
55	ET4751E	Kỹ thuật sản xuất nội dung đa phương tiện (Multimedia contents production engineering)	2(2-1-0-4)						2									
56	AC4110E	Phân tích và trực quan hóa dữ liệu (Data analysis and visualization)	2(2-1-0-4)						2									
57	ET4362E	Hệ thống nhúng đa phương tiện (Multimedia Embedded Systems)	3(2-1-1-4)						3									
58	AC4120E	Kỹ xảo điện ảnh (Visual Effects)	2(2-1-0-4)						2									
59	AC4130E	Lập trình game (Game Programming)	2(2-0-1-4)						2									
60	AC4140E	Lập trình web và ứng dụng di động (Web and mobile application programming)	3(3-0-1-6)						3									
61	ET4250E	Hệ thống viễn thông (Telecommunication Systems)	3(3-1-0-6)						3									
<b>Đồ án nghiên cứu (Bachelor research-based thesis)</b>			<b>8</b>															
62	ET4923E	Đồ án nghiên cứu cử nhân (Bachelor research-based Thesis)	8(0-0-16-32)												8			

### 3.2.2. Bậc thạc sĩ

<b>BẬC THẠC SĨ (MASTER PROGRAM)</b>																		
<b>NGÀNH TRUYỀN THÔNG SỐ VÀ KỸ THUẬT ĐA PHƯƠNG TIỆN</b> (Master of Science in Digital Communications and Multimedia Engineering)			<b>60</b>															
<b>Kiến thức ngành rộng (Major knowledge)</b> (Được công nhận và chuyển tiếp từ Chương trình cử nhân bao gồm 8TC của Đồ án nghiên cứu và 4TC mô-đun tự chọn)			<b>12</b>															

<i>(Recognized and transferred from the Bachelor Program including 8 credits of Bachelor research-based thesis and 4 credits of the elective module)</i>																			
<b>Kiến thức chung</b> <i>(General Education)</i>			<b>3</b>																
1	SS6010	Triết học <i>(Philosophy)</i>	3(3-1-0-6)																3
2	FL6010	Tiếng Anh <i>(English)</i>	-																-
<b>Kiến thức ngành bắt buộc</b> <i>(Compulsory courses of specialized knowledge)</i>			<b>15</b>																
3	ET6500E	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học <i>(Research Methodology)</i>	2(2-1-0-4)																2
4	AC5110E	Dữ liệu lớn và khai thác dữ liệu <i>(Bigdata and data mining)</i>	2(2-1-0-4)																2
5	ET6530E	Thị giác máy tính <i>(Computer Vision)</i>	3(3-1-0-6)																3
6	ET6041E	Internet thế hệ mới <i>(Future Internet)</i>	2(2-1-0-4)																2
7	ET6510E	Chuyên đề nghiên cứu 1 <i>(Research project 1)</i>	3(0-0-6-6)																3
8	ET6520E	Chuyên đề nghiên cứu 2 <i>(Research project 2)</i>	3(0-0-6-6)																3
<b>Kiến thức ngành tự chọn</b> <i>(Elective courses of specialized knowledge)</i>			<b>15</b>																
9	ET6550E	Điện toán đám mây và điện toán biên <i>(Edge and Cloud Computing)</i>	2(2-1-0-4)																2
11	AC5130E	Học máy nâng cao <i>(Advanced Machine learning)</i>	2(2-1-0-4)																2
12	AC5120E	Nhận dạng và tổng hợp tiếng nói <i>(Speech synthesis and recognition)</i>	2(2-1-0-4)																2
13	ET4740E	Thực tại ảo và thực tại tăng cường <i>(Virtual and Augmented Reality)</i>	2(2-1-0-4)																2
14	AC5160E	Mô hình hóa và tái tạo 3D <i>(3D Modelling and Reconstruction)</i>	2(2-1-0-4)																2
15	ET6110E	Quản lý dự án <i>(Project management)</i>	2(2-1-0-4)																2
16	ET6191E	Mô hình hóa hệ thống và các phương pháp mô phỏng số <i>(System modeling and numerical simulation methods)</i>	2(2-1-0-4)																2
17	ET6540E	An ninh mạng <i>(Network Security)</i>	2(2-1-0-4)																2
18	AC5170E	Phân tích và hiểu nội dung đa phương thức <i>(Multimodal data analysis and understanding)</i>	2(2-1-0-4)																2
<b>Luận văn tốt nghiệp</b>			<b>15</b>																
19	LV6001E	Luận văn thạc sĩ khoa học <i>(Master of Science thesis)</i>	15(0-0-30-50)																15



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

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

#### SSH1111 *Triết học Mác – Lênin (Philosophy of Marxism and Leninism)*

Khối lượng (Credits): 3(2-1-0-6)

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

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

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

**Mục tiêu:** Cung cấp cho 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 (Political Economics of Marxism and Leninism)*

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:** 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 Ideology)**

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:** 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 (History of Vietnamese Communist Party)**

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:** 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 (Introduction to the Legal Environment)***

Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-0-4)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Khối lượng: 0(3-0-0-6)

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

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

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

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản 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 (*Prerequisite*): Không (*None*)

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

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

**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 (*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 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*): Không (None)

**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): Không (None)

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

**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): Không (None)

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

**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): Không (None)

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): 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)

**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): Không (None)

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): Không (None)

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.*

## **ET2072E 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*): Không (*None*)

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): Không (None)

Học phần học trước (Pre-courses): MI1111/PH1111

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.

### **ET2001E Nhập môn Truyền thông số và Kỹ thuật đa phương tiện (Introduction of Digital Communications and Multimedia 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:** Học phần Nhập môn Truyền thông số và Kỹ thuật đa phương tiện 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 khoa học cơ bản và các môn kỹ thuật.

**Objectives:** *The introductory course in Digital Communications and Multimedia Engineering aims to help students become more aware of the characteristics of their careers and job requirements, as well as the necessity and relationships between the fundamental science subjects. and engineering subjects.*

**Nội dung:** 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 helps students to initially learn methods of solving practical problems, develop professional and social skills, and creates conditions for students to learn how to manage a group and work in groups. The course also helps students gain the passion and confidence needed in their studies and careers.*

*The course also provides students with the practical skills and attitudes needed to do experiments, reporting, and presentation skills.*

### **ET2101E 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

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, chuỗi 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.

### **ET3221E 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): ET2050E

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).

### **ET4020E Xử lý tín hiệu số (Digital signal processing)**

Khối lượng (Credits): 3(3-0-1-6)

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

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

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

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

- Nhận biết được các khối xử lý tín hiệu số trong thực tế và trong các bài toán kỹ thuật

- Phân tích hệ thống rời rạc trên miền  $z$ , miền tần số liên tục
- Biến đổi Fourier rời rạc
- Các thuật toán FFT và ứng dụng
- Thiết kế bộ lọc FIR
- Thiết kế bộ lọc IIR
- Kỹ năng sử dụng phần mềm Matlab trong Xử lý tín hiệu số.
- Tìm hiểu và thực hành lập trình ứng dụng trên các bộ DSP

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

- Being able to recognize DSP in practice and in technical problems.
- System analysis in  $z$  domain and frequency domain
- Discrete Fourier Transform
- FFT algorithms and applications
- FIR filter design
- IIR filter design
- Using Matlab in digital signal processing
- Learn and practice programming on DSP boards

**Nội dung:** Học phần này trang bị cho sinh viên đại học kỹ thuật có chuyên ngành phù hợp những kiến thức cơ bản về xử lý số tín hiệu: phân tích được các đặc trưng của hệ thống qua các công cụ như biến đổi Fourier và biến đổi; các phương pháp tổng hợp bộ lọc số FIR, IIR; thuật toán nhanh FFT và ứng dụng trong phân tích phổ; phân tích hệ thống xử lý số bằng Matlab, sử dụng các bộ DSP chuyên dụng để xây dựng một số ứng dụng cơ bản.

**Contents:** This course aims at providing students with fundamentals of digital signal processing, including system analysis using Z transform and Fourier transform; digital filter design methods; fast algorithms (FFT) and applications in real-time spectrum analysis; application development using Matlab and DSP boards.

## **ET4262E      Nén và mã hóa dữ liệu đa phương tiện (Multimedia data compression and coding)**

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

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

Học phần học trước (Pre-courses): ET2031E

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

**Mục tiêu:** Học phần giải thích đặc trưng thông tin đa phương tiện số, nhu cầu phải nén và mã hóa dữ liệu. Người học hiểu mục tiêu, cơ sở khoa học, phương pháp và thuật toán nén và mã hóa dữ liệu âm thanh, hình ảnh và video, có và không tổn hao thông tin. Học phần giúp người học tiếp cận các chuẩn mã hóa phổ biến và tiên tiến như AAC, JPEG, H26x. Từ đó, họ biết sử dụng và phát triển các phần mềm mã hóa đa phương tiện liên quan.

**Objectives:** The course explains characteristics of digital media data and the need to compress and encode the data. Learners are expected to comprehend the objectives, scientific fundamentals, methods and algorithms of lossy and lossless compression techniques that are applied to audio, image and video data. In addition, the course helps students approach well-known and advanced coding standards such as AAC, JPEG, and H26x. Students are accordingly capable of employing and developing specialized multimedia coding tools.

**Nội dung:** Học phần bao gồm các chủ đề:

- Đặc trưng tín hiệu và dữ liệu đa phương tiện và nhu cầu nén/mã hóa;
- Nguyên tắc và phương pháp loại bỏ dư thừa thông tin trong tín hiệu âm thanh, hình ảnh và video;
- Các thuật toán mã hóa âm thanh, hình ảnh và video có/không tổn hao thông tin;

- Các chuẩn mã hóa đa phương tiện tiên tiến: AAC, JPEG, H26x: quá trình xử lý tín hiệu và dữ liệu, thuật toán sử dụng, tính năng và hiệu năng, định dạng;
- Mã hóa hình ảnh và video 3D: phương pháp và chuẩn mở rộng H26x.

**Content:** *The course covers the following topics:*

- *Overview of media signals, data characteristics and technical requirements on media data compression and coding;*
- *Principles and methods of removing redundant data in different media;*
- *Lossy / lossless encoding algorithms for audio, image and video;*
- *Advanced multimedia coding standards: AAC, JPEG, H26x: signal and data processing, algorithms, capabilities and performance, container formats;*
- *3D image and video coding: methodology and H26x extensions.*

### **ET4430E Lập trình nâng cao (Advanced Programming)**

Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)

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

Học phần học trước (*Pre-courses*): ET2031E

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

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

- Hiểu được và vận dụng tốt kỹ năng lập trình hướng đối tượng với Java
- Ứng dụng Java giải quyết các vấn đề nâng cao như lập trình vào/ra, quản lý lỗi, gỡ lỗi, kết nối cơ sở dữ liệu.
- Hiểu và ứng dụng Java giải quyết các vấn đề nâng cao như lập trình đa luồng, lập trình mạng TCP/IP.
- Hiểu và ứng dụng Java giải quyết các vấn đề xử lý đa phương tiện hình ảnh, âm thanh, video.
- Hiểu và ứng dụng Java giải quyết các vấn đề nâng cao như bảo mật, vấn đề đa ngôn ngữ.
- Hiểu và ứng dụng Java giải quyết các vấn đề nâng cao như lập trình web servlet và web service.
- Kỹ năng làm việc nhóm và trình bày

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

- *Understand and capable of creating applications using Object-Oriented programming language*
- *Using Java to create advanced I/O programs with error-handling, Database connection, advanced debugging*
- *Create multi-threaded applications for multi-core machines, TCP/IP socket connection for client/server applications*
- *Create applications for multi-media like audio, imaging, video streaming*
- *Create applications to deal with security, regional and multilingual*
- *Create applications for web-backend and web service*
- *Team working and presentation skills*

**Nội dung:** Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức nâng cao về kỹ năng lập trình, bao gồm lập trình giao diện đồ họa với người sử dụng, lập trình với đa luồng với máy tính nhiều nhân, lập trình vào/ra, lập trình mạng, lập trình kết nối cơ sở dữ liệu, lập trình bảo mật, lập trình liên quan công nghệ web service và kết nối với các hệ thống tiên tiến khác. 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 xây dựng phần mềm với các tính năng nâng cao gắn với công nghiệp và yêu cầu thực tiễn, và phát triển kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo và thuyết trình.

**Content:** This course is to provide students with knowledge and skills of advanced programming techniques, including GUI, multithreaded-programming, I/O, Networking, Database connection, Security, Web technology and other advanced related topics. The course also provides students with practical skills and necessary attitudes in order to conduct experiments, introduces to advanced application design and implementation processes, and develops teamwork and presentation skills.

### **ET3302E      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): ET3221E

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.

### **ET4730E      Đồ họa máy tính (Computer graphics)**

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 kết thúc học phần sinh viên có khả năng:



- Hiểu được nguyên lý chung của đồ họa máy tính và các thành phần cơ bản trong hệ đồ họa
- Nắm vững kiến thức cơ bản biểu diễn các đối tượng hình học cơ bản và có khả năng thực hiện các phép chuyển đổi 2D, 3D
- Nắm vững một số kỹ thuật chính để triển khai ứng dụng đồ họa
- Vận dụng các kiến thức đã học để thiết kế và triển khai một ứng dụng đồ họa máy tính dựa trên một số công cụ có sẵn
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- Understand the general principles of computer graphics and the basic components of the graphics system
- Master the basic knowledge of representing basic geometrical objects and have the ability to perform 2D, 3D transformations
- Master key techniques for deploying a graphic application
- Apply learned knowledge to design and deploy a computer graphic application with available tools
- Practical skills, teamwork, reporting and presentation

**Nội dung:** Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về đồ họa máy tính, bao gồm đồ họa 2D, 3D và các phép chuyển đổi, các mô hình màu sắc và kết cấu, mô hình camera, chiếu sáng và đổ bóng, chuyển động và tương tác. Bên cạnh đó, sinh viên sẽ được giới thiệu tổng quan về hệ đồ họa với các thành phần cơ bản như các thiết bị phần cứng đồ họa, thiết bị vào ra, phần mềm đồ họa. Cuối cùng, sinh viên sẽ được giới thiệu một số ứng dụng của đồ họa máy tính và một số công nghệ mới nhất trong lĩnh vực đồ họa. Học phần cũng trang bị cho sinh viên kỹ năng vận dụng các kiến thức cơ bản và sử dụng các thư viện đồ họa có sẵn để thiết kế và triển khai thành công một ứng dụng đồ họa máy tính (hoạt hình, game). Thông qua Học phần này sinh viên cũng sẽ phát triển kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo và thuyết trình.

**Contents:** This course aims to provide students with basic knowledge of computer graphics, including 2D, 3D graphics, transformations, color and texture models, camera modeling, lighting and shadows, movement and interaction. In addition, students will be introduced to an overview of the graphics system with basic components such as graphics hardware devices, input and output devices, and graphics software. Finally, students will be introduced to some applications of computer graphics and some of the latest technologies in the field of graphics. The module also equips students with the skills to apply basic knowledge and use the available graphics libraries to successfully design and deploy a computer graphics application (animation, game). Through this course students will also develop skills for teamwork, reporting and presentation.

### **ET3251E      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): ET2072E

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.

### **AC2040E Cơ sở dữ liệu (Databases)**

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

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

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

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

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp cho sinh viên khái niệm cơ bản về hệ cơ sở dữ liệu (CSDL) và những vấn đề mang tính nguyên lý của các hệ cơ sở dữ liệu, biết cách thiết kế và xây dựng một hệ cơ sở dữ liệu cụ thể. Sinh viên sẽ nắm được những kiến thức và biết cách làm việc với các hệ cơ sở dữ liệu, các mô hình dữ liệu, ngôn ngữ định nghĩa và thao tác dữ liệu, ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc (SQL), thiết kế và triển khai cơ sở dữ liệu quan hệ, cũng như tích hợp cơ sở dữ liệu trong các ứng dụng.

**Objectives:** The module provides students with basic concepts about database systems (databases) and the principles of database systems, knowing how to design and build a specific database system. Students will gain knowledge and know how to work with database systems, data models, data definition and manipulation languages, structured query languages (SQL); design and deploy relational database; as well as integrate database in applications.

**Nội dung:** Tổng quan về hệ cơ sở dữ liệu; Mô hình thực thể - liên kết; Mô hình dữ liệu quan hệ; Ngôn ngữ dữ liệu trong mô hình dữ liệu quan hệ (đại số quan hệ, ngôn ngữ tính toán vị từ, ngôn ngữ truy vấn QBE và SQL); Ngôn ngữ SQL; Thiết kế cơ sở dữ liệu quan hệ; Hệ quản trị cơ sở dữ liệu; Một số bài toán ứng dụng thực tế.

**Contents:** Overview of the database system; Entity - Relationship model; Relational data model; Data languages in the relational data model (relational algebra, relational calculus language, QBE and SQL query); SQL language; Relational database design; Database management system; Some practical applications.

### **AC3010E Phân tích và thiết kế hệ thống (System analysis and design)**

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 học viên kiến thức cơ bản ứng dụng mô hình đối tượng và quan điểm hướng đối tượng để phân tích và thiết kế các hệ thống thông tin. Làm quen với một số quy trình phân tích (mô hình hóa yêu cầu hệ thống, mô hình hóa cấu trúc, mô hình hóa hành vi) và thiết kế (thiết kế lớp, ca sử dụng, mô hình hóa cài đặt hệ thống, thiết kế giao diện, ...), làm quen với

các công cụ hỗ trợ mô hình hóa hướng đối tượng (ngôn ngữ mô hình hóa thống nhất UML). Sau khi hoàn thành học phần này, sinh viên có khả năng phân tích một bài toán mới, thiết kế hệ thống phần mềm xử lý thông tin hướng đối tượng giải quyết bài toán đó, và trình bày thiết kế của mình bằng các biểu đồ trong ngôn ngữ UML. Phần thực hành yêu cầu sinh viên vận dụng kiến thức trong khóa học trên các case study thực tế. Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng giải quyết một bài toán lớn, kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình.

**Objectives:** *The course provides students with basic knowledge of object model and object-oriented perspectives in analyzing and designing of information systems. The course introduces a number of analytical processes (system requirement modeling, structural modeling, behavioral modeling) and design processes (class design, use case, implementation modeling, interface design, etc..). Students work with object-oriented modeling tools (UML Unified modeling language). After completing this module, students will be able to analyze a new problem, design an object-oriented software system, and present their own design with standard charts in the UML language. The practice part requires students to apply knowledge in the course on real case studies. In addition, the course also provides students with skills to solve a big problem, teamwork skills, and presentation.*

**Nội dung:** Quy trình phát triển hệ thống; Mô hình đối tượng và các đặc trưng của đối tượng; Phân tích và thiết kế hệ thống hướng đối tượng với ngôn ngữ mô hình hóa hợp nhất UML; Phân tích hệ thống; Xác định yêu cầu của hệ thống; Phân tích chức năng (biểu đồ hoạt động, biểu đồ ca sử dụng); Phân tích cấu trúc (biểu đồ lớp và thẻ CRC); Phân tích hành vi (biểu đồ tuần tự, giao tiếp, máy trạng thái); Thiết kế hệ thống (thiết kế kiến trúc, thiết kế giao diện, thiết kế cơ sở dữ liệu, thiết kế lớp chi tiết); Một số bài toán ứng dụng thực tế.

**Contents:** *Overview of System development process; Object model and object characteristics; Analyses and design an object-oriented system with unified modeling language; System analysis; System requirements determination; Functional analysis (activity diagram, use case diagram); Structure analysis (class diagram and CRC tag); Behavior analysis (sequence diagram, communication diagram, state diagram); System design (architectural design, interface design, database design, detailed class design); Some practical application problems.*

### **ET4591E Xử lý ảnh số (Digital image processing)**

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

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

Học phần học trước (Pre-courses): ET4020E

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

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

- Hiểu được nguyên lý căn bản về ảnh số và các kỹ thuật xử lý cơ bản, cùng với các thuật toán thông qua ngôn ngữ lập trình.
- Có khả năng áp dụng các kỹ thuật xử lý ảnh cơ bản trong phát triển các ứng dụng thực tế.
- Kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình.

**Objectives:** *After completing the course, students have the ability to:*

- *Understand the basic principles of digital images and basic processing techniques, along with algorithms through programming languages.*
- *Be able to apply basic image processing techniques in real world application development.*
- *Teamwork, reporting and presentation skills.*

**Nội dung:** Học phần này nhằm cung cấp các công cụ và thuật toán xử lý ảnh cơ bản cho sinh viên, cụ thể như sau:

- Cơ sở hình thành và biểu diễn ảnh
- Các không gian màu
- Các kỹ thuật nâng cao chất lượng ảnh (các toán tử trên điểm và các bộ lọc trong miền không gian và tần số)
- Các kỹ thuật phục chế ảnh
- Các kỹ thuật phát hiện biên, phân vùng ảnh
- Các toán tử hình thái học
- Các phép xử lý đa phân giải

Từ đó sinh viên có thể phát triển các ứng dụng thực tế sử dụng các kỹ thuật xử lý ảnh cơ bản đã được học.

**Contents:** *This module aims to provide students basic image processing tools and algorithms, as follows:*

- *Fundamentals of image formation and representation*
- *Color spaces*
- *Image enhancement techniques (point-based operators and spatial and frequency domain filters)*
- *Image restoration techniques*
- *The techniques of edge detection and image segmentation*
- *Morphological operators*
- *Multi-resolution operations*

*During the course, students can apply the basic image processing technique to develop practical applications*

### **AC3110E Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing)**

Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)

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

Học phần học trước (*Pre-courses*): ET4020E

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

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản về xử lý hai thành phần của một ngôn ngữ tự nhiên gồm văn bản và tiếng nói. Từ đó giúp học viên có nền tảng kiến thức cơ sở để xây dựng các ứng dụng thực tế trong xử lý văn bản hay xử lý tiếng nói của một ngôn ngữ.

**Objectives:** *The module provides the basics of the two component processing of a natural language, i.e. text and speech. From there, it helps students have the basic knowledge to build practical applications in text processing or speech processing of a natural language.*

**Nội dung:** Học phần cung cấp các kiến thức về xử lý văn bản và tiếng nói, gồm:

- Biểu diễn và phân tích đặc trưng của văn bản: từ vựng, hình thái từ vựng, từ loại, ngữ pháp, ngữ nghĩa v.v.
- Biểu diễn và phân tích đặc trưng của tiếng nói: tiếng nói miền thời gian/tần số; phổ và spectrogram; năng lượng; tần số cộng hưởng; các tham số đặc trưng của tiếng nói, v.v.
- Các phương pháp xử lý cơ bản: dựa trên luật, dựa trên thống kê dữ liệu, dựa trên mạng nơ ron.
- Một số bài toán cơ bản trong xử lý văn bản: phân đoạn văn bản/từ vựng, nhận dạng tên riêng, trích rút thuật ngữ, phân loại/tóm tắt văn bản tự động.
- Một số bài toán cơ bản trong xử lý tiếng nói: phân loại và phân đoạn tiếng nói, phân loại người nói, phân loại ngôn ngữ, sơ lược về nhận dạng tiếng nói, tổng hợp tiếng nói, sơ

lược về hệ thống hỏi đáp.

**Contents:** *The module provides knowledge of text and speech processing, including:*

- *Feature representation and analysis of text characteristics: vocabulary, word morphology, word type, grammar, semantics, etc.*
- *Representation and analysis of speech characteristics: time / frequency domain; spectrum and spectrogram; energy; resonance frequency; speech feature parameters, etc.*
- *Basic processing methods: based on rules, based on statistics, based on neural networks.*
- *Some basic problems in text processing: word/sentence/paragraph segmentation, name entity recognition, terminology extraction, automatic text classification / summary.*
- *Some basic problems in speech processing: speech classification and segmentation, speaker classification, language classification, overview of speech recognition, overview of speech synthesis, overview of the questioning system answer.*

### **ET4720E Xử lý tín hiệu âm thanh (Audio signal processing)**

Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)

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

Học phần học trước (*Pre-courses*): ET4020E

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

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

- Nắm bắt và hiểu rõ bản chất và đặc tính tín hiệu âm thanh/tiếng nói
- Làm chủ kỹ thuật gia công tín hiệu âm thanh/tiếng nói
- Có đủ năng lực tiếp cận và tham gia các dự án phát triển hệ thống xử lý tín hiệu âm thanh/tiếng nói
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình.

**Objectives:** *Students completing this course will have the ability to:*

- *Capture and understand the nature and characteristics of audio / voice signals*
- *Master some audio / voice signal processing techniques*
- *Be able to approach and participate in audio / voice signal processing system development projects*
- *Practical skills, team work, report, presentation.*

**Nội dung:** Sinh viên được cung cấp kiến thức về bản chất vật lý của tín hiệu âm thanh; kỹ thuật lọc nhiễu, lọc tạp âm; kỹ thuật tạo hiệu ứng âm thanh cơ bản như tạo độ trễ, tiếng vang, tiếng vọng; các kỹ thuật tổng hợp nhạc, tìm kiếm dữ liệu âm nhạc; các kỹ thuật xử lý tín hiệu tiếng nói: tách tiếng nói khỏi các nguồn âm khác, phân đoạn tiếng nói – không tiếng nói, nâng cao chất lượng tiếng nói v.v. Sinh viên còn được tạo điều kiện phát triển kỹ năng tiếp cận và sử dụng các công cụ phần mềm liên quan để thực thi các thuật toán xử lý tín hiệu và dữ liệu âm thanh/tiếng nói. Đồng thời, môn học cũng giúp sinh viên tăng cường kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo và thuyết trình.

**Contents:** *Students are provided with knowledge of the physical nature of audio signals; noise filtering techniques, noise filtering; basic sound effect techniques such as delay, echo; music synthesis techniques, music data retrieval; speech signal processing techniques: voice separation from other sound sources, speech segmentation: speech - no speech fragments, speech enhancement etc. Students are also facilitated to access software tools to implement signal processing algorithms. At the same time, the course also helps students strengthen skills in teamwork, reporting and presentation.*

### **AC3120E      Học máy cơ bản (Fundamentals of Machine learning)**

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:** Môn học này cung cấp cho sinh viên các kiến thức nền tảng về các phương pháp học máy cơ bản như học có giám sát, học không giám sát. Ngoài ra, một số kiến thức cơ bản của học sâu thông qua các mạng neuron network cơ bản cũng sẽ được giới thiệu trong nội dung môn học. Sinh viên được tiếp cận với các ứng dụng của học máy trong lĩnh vực khai phá dữ liệu đa phương tiện với nhiều ví dụ minh họa, dữ liệu về hình ảnh, âm thanh, tiếng nói. Cuối khóa học, sinh viên thực hiện dự án từ các bài toán thực tế như dự đoán/dự báo giá cả, đánh giá tín dụng cá nhân, phân loại phương tiện giao thông/ảnh/tin tức, phát hiện thâm nhập trong an ninh mạng. Với cách tiếp cận dựa trên dự án (project-based) khóa đào tạo sẽ giúp sinh viên có được các kỹ năng thực hành và giải quyết các vấn đề thực tế sử dụng các kỹ thuật và công cụ của học máy. Thông qua khóa học, sinh viên biết cách vận dụng các kỹ thuật học máy cơ bản vào bài toán dữ liệu đa phương tiện, đặc biệt ứng dụng của học máy trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên, thị giác máy tính, tiếng nói.

**Objectives:** This course provides students with the fundamental of basic machine learning algorithms such as supervised and unsupervised learning methods. In addition, basic of deep learning technology as neural networks will also be introduced in this course. Students aim to deploy the multimedia applications using machine learning with many examples about images, sounds, and speech. At the end of the course, students work on course-projects to solve practical problems such as price prediction / forecasting, personal credit rating, vehicle / photo / news classification, security detection in network security, etc. As a project-based approach, the course will help students acquire hands-on skills and face real-world problems using the techniques and tools of machine learning, particularly approaching the data modality in the field of natural language processing and computer vision.

**Nội dung:** Các khái niệm cơ bản của trí tuệ nhân tạo và học máy. Phương pháp học có giám sát (Supervised learning) với các kỹ thuật như: phân lớp bayes, cây quyết định (Decision Tree), Support Vector Machines. Các kỹ thuật học không giám sát (Unsupervised learning) như phân cụm k-means, mean-shift, Gaussian Mixture Model; kỹ thuật phân cụm phổ (Spectral Clustering). Kiến trúc cơ bản của các mạng neuron tích chập và ứng dụng trong các bài toán phân loại ảnh, ngôn ngữ tự nhiên và tiếng nói.

**Contents:** This course's contents consist of basic concepts of artificial intelligence and machine learning. Supervised learning with techniques such as bayes classification, Decision Tree, Support Vector Machines. Unsupervised learning techniques such as clustering k-means, mean-shift, Gaussian Mixture Model; Spectral Clustering technique. The contents also include conventional architectures of convolutional neural networks and their applications in image classification as well as natural language processing problems.

### **ET4291E      Hệ điều hành (Operating system)**

Khối lượng (Credits): 3(2-1-1-6)

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

Học phần học trước (Pre-courses): ET3302E

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

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

- Nắm vững về cấu trúc và hoạt động của một hệ điều hành

- Phân tích hoạt động của tiến trình cùng với các kiến thức về tắc nghẽn với sử lý tắc nghẽn.
- Phân tích kỹ thuật quản lý bộ nhớ chính, quản lý bộ nhớ ảo, quản lý file, quản lý vào/ra, quản lý bộ nhớ ngoài và các thiết bị vào ra khác.
- Mô tả về bảo mật của hệ điều hành với các kiến thức về điện tử, vi xử lý, kiến trúc và tổ chức máy tính, lập trình, kỹ thuật phần mềm để thiết kế các hệ thống điều khiển cho các lĩnh vực công nghiệp khác nhau và đặc biệt là các hệ thống nhúng thời gian thực.
- Vận hành hệ điều hành mã mở Linux hoặc một hệ điều hành mã mở đơn giản nào đó.
- Viết device driver cho hệ điều hành mã mở
- Phát triển kỹ năng làm việc nhóm.

**Objectives:** *Students completing this course have the ability to:*

- *Master the structure and operation of an operating system*
- *Analyse process activity with congestion knowledge and congestion handling.*
- *Analyse main memory management, virtual memory management, file management, I / O management, external memory management and other I / O devices techniques.*
- *Describe operating system security with knowledge of electronics, microprocessor, computer architecture and organization, programming, software engineering to design control systems for the public sectors industry and especially real-time embedded systems.*
- *Operate a Linux open source operating system or some simple open source operating system.*
- *Write a device driver for the open source operating system*
- *Develop teamwork skills.*

**Nội dung:** Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về cấu trúc và hoạt động của một hệ điều hành. Sinh viên sẽ hiểu được sự quản lý, điều phối và đồng bộ các tiến trình trong máy tính. Sinh viên có thể kết hợp các kiến thức về tiến trình cùng với các kiến thức về tắc nghẽn với xử lý tắc nghẽn, quản lý bộ nhớ chính, quản lý bộ nhớ ảo, quản lý file, quản lý vào/ra, quản lý bộ nhớ ngoài và bảo mật của hệ điều hành với các kiến thức về điện tử, vi xử lý, kiến trúc và tổ chức máy tính, lập trình, kỹ thuật phần mềm để thiết kế các hệ thống điều khiển cho các lĩnh vực công nghiệp khác nhau và đặc biệt là các hệ thống thời gian thực. 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 xây dựng phần mềm với các tính năng nâng cao gần với công nghiệp và yêu cầu thực tiễn, và phát triển kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo và thuyết trình.

**Contents:** *This course equips students with basic knowledge about the structure and operation of an operating system. Students will understand the management, coordination and synchronization of computer processes. Students can combine their knowledge of processes; knowledge of congestion and congestion management; main memory management, virtual memory management, file management, I / O management, with knowledge of electronics, microprocessor, computer architecture and organization, programming, software engineering etc. to design control systems for the public fields industry and especially real-time systems. The module also provides students with the practical skills and attitudes that they need when doing experiments, introducing the software design and development with advanced features closed to industry and practical requirements. At the same time, the course also helps students strengthen skills in teamwork, reporting and presentation.*

### **ET4041E      Kiến trúc máy tính (Computer Architecture)**

Khối lượng (Credits): 2(2-0-1-4)

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

Học phần học trước (Pre-courses) : ET3302E

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

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

- Nắm được các thành phần cơ bản của một tổ chức máy tính
- Nắm được kiến trúc tập lệnh của máy tính RISC, sử dụng hợp ngữ MIPS – 32 bit
- Có khả năng biên dịch chương trình tương ứng với các phân mức trừu tượng của máy tính
- Nắm được kiến trúc bộ xử lý đơn xung nhịp
- Thiết kế khối đường dữ liệu và khối điều khiển của bộ xử lý đơn xung nhịp
- Thiết kế bộ xử lý đường ống, xử lý xung đột
- Phân tích được các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu năng xử lý, đánh giá hiệu năng xử lý
- Nắm được kiến trúc bộ nhớ, thiết kế bộ đệm cấu trúc đơn giản và phức tạp. Cấu trúc kết nối vào/ra
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- Have knowledge of basic components of a computer
- Understand the instruction set architecture of RISC computers, using MIPS - 32-bit assembly language
- Compile elementary programs into levels of representation and interpretation
- Have knowledge of a single-cycle processor
- Design the control unit and datapath of single-cycle processor
- Implement basic pipelined processors from logic gates and reduce hazards
- Analyze the components affecting the performance of a computer system
- Have knowledge of memory hierarchy, design caches corresponding to simple and complex structures. Using I/O system and memory mapping
- 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 cấu trúc vi xử lý; giao diện giữa phần cứng vi xử lý và phần mềm; các thành phần cơ bản trong máy tính; trang bị cho sinh viên phương pháp phân tích hiệu năng một hệ thống máy tính; giúp sinh viên tính toán định lượng được các thành phần ảnh hưởng tới hiệu năng một hệ thống máy tính từ đó thiết kế được một hệ thống máy tính và phần mềm cho nó để có hiệu năng tốt nhất. Học phần cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng phân tích ảnh hưởng của kiến trúc tập lệnh đến hiệu năng của một hệ thống máy tính. Tính toán hiệu năng của thiết kế vi xử lý pipeline khi có xuất hiện xung đột dữ liệu, xung đột cấu trúc và điều khiển và khi áp dụng các kỹ thuật giải quyết xung đột. Tính toán hiệu năng của hệ thống máy tính có sử dụng kiến trúc bộ nhớ, bộ đệm. Phân tích được sự ảnh hưởng của chương trình phần mềm và kiến trúc bộ đệm lên hiệu năng của hệ thống máy tính.

**Content:** This course will provide basic knowledge of microprocessor architecture; interface between processor hardware and software; basic components of computers; Present the performance analysis method of a computer system; the components affecting the performance of a computer system. How to design a computer system with the best performance. The course also provides the skills to write and debug elementary programs in assembly language. Calculate the performance of pipeline processor having data, structural and control hazards and reducing hazards by hazard resolution techniques; Analyze the performance trade-offs in the ISA, processor, memory system, and I/O interfaces.

### **ET3291E      Đồ án thiết kế I (Design project I)**

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:

- 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 Truyền thông số và Kỹ thuật đa phương tiện
- 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 Digital Communications and Multimedia 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.

### **ET4011E      Đồ án thiết kế II (Design project II)**

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:

- Áp dụng các kiến thức về điện tử/truyền thông số và lập trình xử lý tín hiệu/dữ liệu đa phương tiện đã học trước đó phân tích, thiết kế và thực hiện một ứng dụng/hệ thống kỹ thuật truyền thông đa phương tiện
- 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 previously studied of electronic / digital media knowledge and signal processing / multimedia data processing in analysis, design and implementation of a multimedia application / system
- 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 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..

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

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

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

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

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

**Mục tiêu:** Học phần này trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu những kiến thức cơ bản về văn hoá và văn hoá kinh doanh, vai trò ảnh hưởng của văn hoá kinh doanh như một nhân tố quan trọng đối với sự phát triển kinh doanh trong doanh nghiệp.

- Hiểu biết và có tinh thần khởi nghiệp (Entrepreneur) nói chung; khởi nghiệp công nghệ (Startup) nói riêng.
- Có khả năng tạo lập, phân công nhiệm vụ, phối hợp công việc trong làm việc nhóm
- Biết nhận diện và thu thập các tài liệu cần thiết qua sách vở, quan sát, phỏng vấn.

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

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

**Nội dung:**

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

**Content:**

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

### **TEX3123 Thiết kế mỹ thuật công nghiệp (Industrial Design)**

Khối lượng (*Credits*): 2(1-2-0-4)

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

Học phần học trước (*Pre-courses*): SSH1110

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **ET2025      *Thiết kế hội họa, mỹ thuật cơ bản (Digital media arts and design)***

Khối lượng (*Credits*): 2(1-2-0-4)

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

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

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

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp kiến thức và kỹ năng cơ bản về khía cạnh mỹ thuật và nghệ thuật trình bày nội dung nghe - nhìn số. Người học có thể thiết kế họa tiết, màu sắc, chất liệu hình ảnh và hiệu ứng âm thanh, ánh sáng một cách hài hòa, sáng tạo. Học phần cũng giúp người học xây dựng kịch bản trình bày nội dung đa phương tiện số, bao gồm cả tương tác người dùng. Người học được tiếp cận các công cụ thiết kế phổ biến như Adobe, Corel Draw, Unity, v.v.

**Objectives:** *The course provides basic knowledge and skills in the art aspects of digital audio-visual presentation. Learners can design patterns, colors, textures, sound and light effects in a creative and harmonious way. The module also helps learners build scenarios for presenting digital multimedia contents, including user interaction. Learners are guided to approach popular design tools like Adobe, Corel Draw, Unity, etc.*

**Nội dung:** Học phần bao gồm các chủ đề:

- Đại cương mỹ thuật đa phương tiện số (digital media arts);
- Cảm thụ nghe-nhìn (audio-visual human perception/experience) đối với nội dung âm thanh, ảnh, đồ họa vi tính;
- Phong cách, kỹ thuật và nguyên tắc thiết kế trực quan trong thiết kế giao diện người dùng;
- Thiết kế và trang trí họa tiết, màu sắc, chất liệu (texture/pattern) cho các đối tượng ảnh/đồ họa 2D, 3D;
- Thiết kế hiệu ứng âm thanh và ánh sáng trong trình bày nội dung số;
- Các quy tắc trong bố cục khuôn hình nhằm kể câu chuyện, định hướng chú ý của khán giả;
- Xây dựng kịch bản trình bày và tái hiện nội dung đa phương tiện số: game, phim ảnh, hội họa vi tính, quảng cáo số, social media, v.v.

**Contents:** *The course covers the following topics:*

- *Outlines of digital media arts;*
- *Audio-visual human perception / experience on audio, images, computer graphics contents;*
- *Styles, techniques and principles of visual design for user interfaces;*
- *Designing and decorating colors, textures / patterns for 2D, 3D image / graphics objects;*
- *Designing sound and light effects in digital contents presentation;*
- *Rules in frame composition in storytelling, directing the audience's attention;*
- *Building scenarios for presenting and recreating digital multimedia contents: games, movies, computer painting, digital advertising, social media, etc.*

**ET2026 Truyền thông và văn hóa (Communication and Culture)**

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

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

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

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

**Mục tiêu:** Hiểu được các đặc trưng cơ bản của văn hóa Việt Nam, thế giới và nhu cầu hội nhập trong bối cảnh toàn cầu hóa. Hiểu được nguyên lý của truyền thông, các phương tiện truyền thông cơ bản và tác động của truyền thông đến xã hội, con người. Áp dụng các kiến thức đã học để phân tích, đề xuất ý tưởng, thiết kế các sản phẩm truyền thông (truyền thông và hiện đại) phù hợp với văn hóa người Việt và nâng cao hệ giá trị văn hóa cốt lõi.

**Objectives:** Understand the basic characteristics of Vietnamese culture and the world culture; and the need of integration in the globalization context. Understand the principles of communication, the basic media and its impact on society, people. Apply the learned knowledge to analyze, propose ideas, design communication products (traditional and modern) suitable to Vietnamese culture and improve the core cultural value system.

**Nội dung:** Học phần sẽ cung cấp các khái niệm về văn hóa, mối quan hệ giữa văn hóa và môi trường tự nhiên/xã hội, đặc trưng cơ bản của văn hóa Việt Nam, một số thể hiện văn hóa Việt Nam trong gia đình, ẩm thực, lễ hội, phong tục, nghệ thuật truyền thông, v.v. và sự hội nhập của Văn hóa Việt Nam trong bối cảnh toàn cầu hóa. Sau đó sinh viên sẽ được giới thiệu về truyền thông, mô hình truyền thông, các phương tiện truyền thông cơ bản như báo in, truyền hình, phát thanh, internet, phim ảnh và dư luận xã hội từ truyền thông. Cuối cùng tác động qua lại giữa văn hóa và truyền thông sẽ được phân tích trong đó có tác động giữa truyền thông với các vấn đề xã hội, truyền thông với công chúng, các yêu cầu để sản xuất sản phẩm truyền thông đảm bảo đạo đức thông tin. Trong quá trình học tập, sinh viên sẽ nghiên cứu, phân tích một số sản phẩm truyền thông truyền thống cũng như hiện đại. Trên cơ sở các kiến thức đã học về văn hóa và truyền thông, đưa ra những đề xuất, ý tưởng cho thiết kế các sản phẩm, hệ thống đa phương tiện phục vụ cho truyền thông/giải trí đảm bảo và nâng cao giá trị văn hóa cốt lõi.

**Contents:** The module will provide concepts of culture, relationship between culture and the natural / social environment, basic characteristics of Vietnamese culture, some representations of Vietnamese culture in the home and social, traditional arts, etc and the integration of Vietnamese culture in the context of globalization. Students will then be introduced to media, media models, basic media such as news paper, television, radio, internet, film and public opinion from the media. In the end, the interaction between culture and the media will be analyzed, including the impact between media and social issues, communication with the public, requirements for producing ethical communication products. During the learning process, students will research and analyze a number of traditional as well as modern communication products. Based on the learned knowledge about culture and communication, giving suggestions and ideas for product design, multimedia system for media / entertainment and enhances core culture value.

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

Khối lượng (Credits): 2(1-2-0-4)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **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.

## **ET4230E      Mạng máy tính (Computer Networks)**

Khối lượng (Credits): 3(3-0-1-6)

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

Học phần học trước (*Pre-courses*): ET32501E

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

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

- Có các kiến thức cơ bản về mạng máy tính, các giao thức và hoạt động của mạng máy tính và mạng Internet cũng như các mạng IP.
- Trình bày được nguyên lý, hoạt động và ứng dụng của các giao thức quan trọng trong mạng máy tính.
- Phân tích và tính toán hiệu năng của các cơ chế và thuật toán sử dụng trong hoạt động của mạng máy tính.
- Mô tả kiến trúc và hoạt động của các thiết bị mạng
- Vận dụng các kiến thức đã học về cơ chế và các giao thức trong mạng máy tính để thực hiện các phần cứng và phần mềm mạng máy tính cơ bản
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- Have basic knowledge of computer network, protocols and operation of the computer network, Internet and IP networks
- Present the principles, operations and applications of important protocols in computer network.
- Analyze and calculate the performance of mechanisms and algorithms used in the operation of computer network
- Describe the architecture and operation of network devices
- Applying the knowledge learned before about mechanisms and protocols in computer networks to implement basic computer network hardware and software.
- Have skills of experiments, teamwork, report writing and presentation

**Nội dung:** Học phần cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Mạng máy tính và Internet, bao gồm khảo sát và đánh giá các đặc tính và cơ chế hoạt động của các mạng máy tính từ lớp liên kết (Link Layer) đến lớp truyền tải (Transport Layer) không chỉ định tính mà còn định lượng. Trong môn học này, sinh viên được làm quen với các khái niệm quan trọng như mô hình phân lớp, các khái niệm về giao thức, các kỹ thuật đa truy nhập được sử dụng trong mạng LAN, các cơ chế và giao thức truyền tin tin cậy, các phương tiện kết nối mạng LAN, các giao thức cơ sở cho mạng Internet như IP, các giao thức định tuyến, UDP và TCP, ...

**Contents:** This course is to provide students with elemental knowledge of computer network and Internet, the investigation and assessment of the characteristics and mechanism of computer networks in range from the Link Layer to the Transport Layer. During this course, students will get acquainted with important concepts such as layering model, concepts of protocol, multiple access techniques used in LAN, mechanisms and protocol of reliable transmission, types of LAN connections, basic protocols for the Internet as IP, routing protocols, UDP and TCP,...)

### **AC4150E      Tương tác người máy (*Human machine interaction*)**

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 các kiến thức cơ bản về nhận thức, bộ máy xử lý và hành động của con người;

Giới thiệu hiện trạng của tương tác người – hệ thống nâng cao;

Cung cấp khả năng phân tích và thiết kế các giao diện/tương tác người – hệ thống cho các công việc cụ thể

**Objectives :**

Provides fundamental knowledge of human perception and motor control for Human-Computer Interaction (HCI).

Present current state of HCI technologies and some advanced topics in HCI

Provide students the capability to analyze and design human computer interface for specific tasks

**Nội dung :**

Kiến thức cơ sở: Nền tảng về nhận thức của con người, bộ máy xử lý và hành động, Các đặc trưng của các thiết bị vào ra phục vụ tương tác người – hệ thống

Hiện trạng của các kỹ thuật tương tác người – hệ thống chính: Tương tác cửa sổ, biểu tượng, trình đơn, con trỏ (WIMP); Tương tác sử dụng web, di động, 3 chiều, ... Tương tác đa phương thức đặc biệt là tương tác sử dụng cử chỉ và tiếng nói

**Content:** Foundations : Human perception and motor control, Input and output devices characterization

Survey of advanced interaction techniques : Direct-touch, gestural, haptic, immersive, tangible, mobile, 3D;

Survey of advanced visualization techniques; Hands-on project: design and prototyping of an advanced interaction technique in a specific task.

**ET4370E Kỹ thuật truyền hình (Television technology)**

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 :** Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

- Nắm bắt được kiến thức về các kỹ thuật truyền hình
- Mô tả các chuẩn truyền hình số DVB
- Mô tả về thiết bị và hệ thống truyền hình
- Phát triển kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

**Objectives:** Students completing this course are able to:

- Capture television technology knowledge
- Description of DVB digital television standard
- Description of equipment and television system
- Develop practice skills, team work, report, and presentation

**Nội dung:** Mục đích Học phần này là trang bị cho sinh viên đại học những kiến thức về cơ sở kỹ thuật truyền hình, nguyên lý truyền hình màu, kỹ thuật truyền hình số bao gồm các vấn đề số hoá tín hiệu truyền hình và các phương thức truyền dẫn tín hiệu truyền hình số cũng như giới thiệu các hệ thống truyền hình số hiện đại. 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 television techniques. Students will have the opportunity to learn the basic principles of analog color television systems as well as digital television systems. The main content of this course focus on digitizing video signal, transmitting digital television signals and introducing typical digital television standards. Attendees are offered opportunities to further develop their team-working, technical documentation, and presentation capabilities.



**ET4751E Kỹ thuật sản xuất nội dung đa phương tiện (Multimedia contents production engineering)**

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

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

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

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

**Mục tiêu:** Học phần giúp hiểu rõ quá trình sản xuất và kỹ thuật ghi thu, tổng hợp và lập trình nội dung đa phương tiện số. Người học làm chủ kỹ thuật phối ghép, pha trộn và gia công các dữ liệu đầu vào âm thanh, văn bản, hình ảnh, video và đồ họa. Từ đó, học phần dẫn dắt người học tiếp cận, làm chủ và khai thác các phương tiện lập trình thực thi các chức năng xử lý và trình bày các đối tượng và tài liệu nội dung số và đa phương tiện tương tác. Người học được tạo điều kiện phát triển kỹ năng thực hành với các nền tảng phổ biến như Adobe, Apache, Google cloud, v.v

**Objectives:** The course provides knowledge in the production process and recording techniques, synthesizing and programming digital multimedia contents. Students are expected to master techniques of blending, mixing, and processing audio, text, image, video, and graphics inputs. Afterwards, the course leads students to access, master and employ programming tools that implement capabilities and render digital contents. Students are guided in developing hands-on skills with popular platforms like Adobe, Apache, Google cloud, etc.

**Nội dung:** Học phần trình bày các chủ đề:

- Các khâu kỹ thuật trong quá trình sản xuất và hậu sản xuất nội dung đa phương tiện số;
- Kỹ thuật phối ghép, pha trộn, lồng ghép và gia công dữ liệu đầu vào âm thanh, văn bản, hình ảnh, video và đồ họa;
- Công cụ phần mềm tổng hợp và lập trình phát triển nội dung đa phương tiện;
- Ngôn ngữ trình bày nội dung đa phương tiện (media mark-up languages);
- Xuất bản đa phương tiện và kiểm soát bản quyền nội dung số;
- Kỹ thuật và hệ thống videography và cinematography.

**Contents:** The module covers the following topics:

- Stages in production and post-production of digital multimedia contents;
- Merging, mixing, integrating and manipulating techniques for audio, text, image, video and graphic inputs;
- Synthesis software tools and development programming environments for multimedia contents;
- Presentation languages for rendering multimedia contents (media mark-up languages);
- Multimedia publishing and copyrights control for digital contents;
- Techniques and systems for videography and cinematography

**AC4110E Phân tích và trực quan hóa dữ liệu (Data analysis and visualization)**

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:** Môn học này cung cấp cho sinh viên các kiến thức nền tảng về các phương pháp biểu diễn và phân tích dữ liệu số chiều lớn, đặc biệt trong điều kiện phải xử lý dữ liệu từ các nguồn cảm biến khác nhau (multi-modalities). Dữ liệu đa phương tiện được hiểu theo một khái niệm rộng đó là thông tin từ nhiều nguồn (cảm biến, cơ sở dữ liệu, mạng xã hội), kết nối với nhiều dạng và cấu trúc dữ liệu khác nhau (hình ảnh, âm thanh, tín hiệu, văn bản, ngôn ngữ tự nhiên).

Trong môn học, sinh viên sẽ có được các kiến thức bước đầu của quá trình phân tích dữ liệu. Sau đó, các kỹ thuật về biểu diễn dữ liệu dưới dạng có cấu trúc. Cuối cùng là quá trình giải thích dữ liệu thể hiện ứng dụng logic suy diễn và quy nạp vào dữ liệu phân tích. Cuối kỳ, sinh viên sẽ được thực hành thông qua các dự án gắn liền với quá trình phân tích nội dung, và trực quan biểu diễn nội dung từ các loại dữ liệu đa phương tiện. Sinh viên có thể trích xuất được thông tin hữu ích từ nguồn dữ liệu đa dạng để phục vụ cho các nhu cầu cụ thể trong các lĩnh vực như kinh tế, giáo dục, sức khỏe...

**Objectives:** *Through this course, students are able to understand the background and fundamental knowledge of representing and analyzing data, especially in the condition that data is collected from different sensors or resources. These data are processed in context of multi-modalities. Multimedia data in this course is processed so that multimedia information are from many sources (sensors, databases, social networks), connected to many different types and data structures (images, sounds, bars, signals, text, natural language). In the course, students will gain the background knowledge of data analysis process. Then, they study on techniques for representing data in compact form. Finally, the data interpretation process demonstrates the practical application and to the analysis data. At the end of this course, students will practice through projects associated with content analysis, and visually represent content from multimedia data such as: synthesizing activities from image series. Students can extract useful information from a variety of data sources to specific fields such as economics, education, healthcare*

**Nội dung:** Các kiến thức nền tảng trong khai phá dữ liệu trích rút đặc trưng quan trọng, khai phá thông tin ẩn từ tập dữ liệu đa thể thức. Cụ thể: Biểu diễn dữ liệu dưới hình thức compact; các kỹ thuật suy giảm số chiều; lựa chọn đặc trưng phù hợp cho việc biểu diễn dữ liệu; các kỹ thuật mô hình hóa dữ liệu bằng đồ thị; biểu diễn dữ liệu số chiều cao dùng các kỹ thuật học không giám sát (như Self-Organizing Map). Các kỹ thuật trực quan hóa dữ liệu dùng các công cụ phần mềm như Python, R, Matlab. Một số mô hình sinh dữ liệu tiên tiến (như mạng GAN)

**Contents:** *The background knowledge in data mining is required to extract important features, explore hidden information from high-dimension data sets. Specifically: Data representation in compact and unstandable form using dimensional reduction techniques; select a suitable feature for data representation; graphical data modeling techniques; represent high data using unsupervised learning techniques (such as Self-Organizing Map). Data visualization techniques using software tools such as Python, R, Matlab.*

### **ET4362E      Hệ thống nhúng đa phương tiện (Multimedia Embedded Systems)**

Khối lượng (Credits): 3(2-1-1-4)

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

Học phần học trước (Pre-courses): ET3302E

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

**Mục tiêu :** Học phần giúp người học hiểu rõ thiết kế hệ nhúng dành cho các ứng dụng đa phương tiện: yêu cầu kỹ thuật, kiến trúc hệ thống, hệ điều hành, phần sụn (firmware), và ngoại vi giao tiếp người - máy. Trên cơ sở đó, người học biết khai thác các công cụ thiết kế và phát triển phát triển hệ thống và ứng dụng đa phương tiện. Đồng thời, học phần giúp người học tiếp cận các hệ thống nhúng đa phương tiện điển hình và các dự án mã mở liên quan.

**Objectives:** *The course provides knowledges about embedded systems for multimedia applications: technical requirements, system architectures, operating systems, firmware and human-machine interface peripherals. Students are expected to comprehend how to make use of design and development tools to develop multimedia embedded systems and applications. At the same time, students are guided to approach some typical multimedia embedded systems and relevant open-source projects.*

**Nội dung:** Học phần bao gồm các chủ đề:

- Đại cương hệ nhúng và yêu cầu kỹ thuật đối với việc triển khai các ứng dụng đa phương tiện;
- Kiến trúc nền tảng nhúng đa phương tiện: hệ vi xử lý, đồng thiết kế cứng - mềm (HW/SW co-design), hệ điều hành, phần sụn (firmware) và môi trường phát triển hệ thống;
- Ngoại vi đa phương tiện và giao tiếp người - máy: HCI, giao tiếp nghe – nhìn, cảm ứng, nhận dạng;
- Phần cứng khả trình DSP, FPGA: thực thi codec, xử lý âm thanh và hình ảnh;
- Lập trình xử lý dữ liệu đa phương tiện trên GPU và AI accelerator;
- Các hệ thống nhúng đa phương tiện điển hình: camera tích hợp thông minh, smartphone/tab, rô-bốt đa phương tiện, IoT đa phương tiện (IoMT), máy tính cabin, internet TV, CPS (cyber physical system).

**Contents:** *The course covers the following topics:*

- *Introduction to embedded systems and technical requirements for deploying multimedia applications;*
- *Embedded multimedia platform architecture: microprocessors, hardware / software co-design, operating systems, firmware and system development tools;*
- *Multimedia peripherals and human-machine interfaces: HCI, audio-visual communication, touch pad, recognition-capable interaction;*
- *Programmable/re-configurable hardware: DSP, FPGA: codec implementation, audio and video processing;*
- *Multimedia data processing on GPU and AI accelerators;*
- *Typical multimedia embedded systems: smart camera, smartphone / tab, multimedia robot, multimedia IoT (IoMT), onboard computer, internet TV, CPS (cyber physical system).*

### **AC4120E      Kỹ xảo điện ảnh (Visual Effects)**

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:** Môn học cung cấp cho sinh viên cơ sở lý thuyết và các kỹ năng để thiết kế, tạo hiệu ứng trực quan từ video hoặc chuỗi hình ảnh kỹ thuật số. Sau khi tìm hiểu cơ sở thuật toán, sinh viên sử dụng các công cụ biên tập video để tác hiệu ứng như Blender, MovieMaker, After Effect và Adobe Illustrator. Phương pháp phát triển dựa trên bản phác thảo ý tưởng và quy trình tạo hiệu ứng minh họa trực quan từ bản phác thảo ban đầu đến sản phẩm cuối cùng ở độ phân giải cao. Sinh viên phát triển các ứng dụng trong các dự án truyền hình thực tế.

**Objectives:** *The course provides students with the theoretical basis and skills to design and create visual effects from digital video or series of images. After learning the basics of the algorithm, students used video editing tools for effects such as Blender, MovieMaker, After Effect, and Adobe Illustrator. The development method is based on concept sketch and visual illustration process from initial sketch to final product in high resolution. Students develop applications in reality TV projects*

**Nội dung:** Sinh viên sẽ được học và nắm được quy trình sản xuất của một ekip làm phim kỹ xảo từ Pre-Production (Tiền sản xuất) - Production (Sản xuất) - Post-Production (Hậu sản xuất). Trong đó, nội dung môn học tập trung vào các kỹ thuật hậu sản xuất để tạo ra các hiệu ứng trực quan (kỹ xảo điện ảnh). Các kỹ thuật biến đổi khung hình theo thời gian. Các kỹ thuật và cách thức xây dựng các bộ lọc có thể áp dụng cho chuỗi hình ảnh/video. Vận hành các phần mềm

biên tập video cho phép tạo các kỹ xảo trên các đoạn chuyển đổi khung hình, hoặc chuyển đổi cảnh. Thực hiện một số hiệu ứng như timelapse, hoặc ngược lại slow-motion từ dữ liệu là chuỗi hình ảnh hoặc video. Sử dụng các phần mềm chuyên dụng để tạo hiệu ứng trực quan (hay kỹ xảo điện ảnh) như: After Effect, Premiere Pro...

**Contents:** *Students will study the production process of a pipeline from Pre-Production - Production - Post-Production. In particular, the contents of the course focus on post-production techniques to create visual effects (film effects). Frames change techniques over time. Relevant techniques to build filters that can be applied to image / video sequences. Video editing software allows the creation of effects on transitions of frames, or transitions of scenes. Performing some effects like timelapse, or vice versa from slow-motion data as series of images or video. Students still learn how to use specialized software to create visual effects (or film effects) such as: After Effect, Premiere Pro.*

### **AC4130E Lập trình game (Game Programming)**

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:** Cung cấp cho sinh viên những khái niệm, quy trình và khuyến nghị để phát triển một trò chơi số cơ bản. Học phần cũng hướng đến giới thiệu tới sinh viên các công cụ phát triển game phổ biến. Từ những kiến thức này, kết thúc học phần, sinh viên có khả năng hoàn thành một trò chơi đơn giản theo các quy trình chuẩn mực.

**Objectives:** *The course provides students with concepts, workflows and recommendation of the digital games development process. Popular game-making engine and tools will also be introduced during the course. Completing the course, students are expected to be capable of making basic digital games following proper developing pipelines.*

**Nội dung:** Học phần giới thiệu đến sinh viên các nội dung bao gồm: Giới thiệu về trò chơi số; Lý thuyết về sự thích thú trong trò chơi số; Quy trình thiết kế và phát triển một trò chơi số; Các khái niệm về cảm xúc, chiến thuật, gameplay, game feel. Xuyên suốt học phần, sinh viên sẽ được giới thiệu đến một công cụ phát triển game và sử dụng công cụ này để thực hành phát triển trò chơi.

**Contents:** *The course discusses the following topics: Introduction to digital games; Theory of fun in game design; Digital game design and development; Concepts in game designs: emotions, gameplay, game feel. Through-out the courses, a game development engine will also be introduced to get students familiar with the basic game design and development process.*

### **AC4140E Lập trình web và ứng dụng di động (Web and mobile application programming)**

Khối lượng (Credits): 3(3-0-1-6)

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

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

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

**Mục tiêu:** Nắm được cách thiết kế nội dung bằng ngôn ngữ HTML5. Nắm được cách thể hiện và trình bày nội dung bằng ngôn ngữ CSS3. Sử dụng được ngôn ngữ lập trình Javascript cho web. Sử dụng được nền tảng NodeJS để xây dựng website. Bên cạnh đó, học phần cũng giới thiệu về các kiến thức lập trình di động cho cả nền tảng Android và IOS. Sinh viên cũng được hướng dẫn thực hành sử dụng các nền tảng phát triển phần mềm trên cả nền tảng web và di

động một cách nhanh chóng, hiệu quả.

**Objectives:** *This course helps students understand how to design content in HTML5 and CSS3 languages; use the Javascript programming language for the web development; use NodeJS platform to build websites. Besides, the module also introduces mobile programming knowledge for both Android and IOS platforms. Students are also given practical guidance in using software development platforms on both web and mobile platforms quickly and effectively.*

**Nội dung:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức và nguyên lý cơ bản về tạo và trình bày nội dung bằng các ngôn ngữ HTML5, CSS3. Giúp sinh viên tìm hiểu và thiết kế các trang web có nội dung sinh động và tương tác với người dùng bằng ngôn ngữ Javascript. Hướng dẫn sinh viên phát triển và vận hành các website động phía server sử dụng nền tảng NodeJS và giới thiệu một số vấn đề liên quan như bảo mật nội dung số, tối ưu tìm kiếm (SEO), nguyên lý thiết kế đáp ứng (responsive), tương tác đa người dùng từ xa. Tổng quan về phát triển ứng dụng di động; Giới thiệu về React Native; Các thành phần của React Native; Làm việc với kiểu giao diện; Giới thiệu về API của các nền tảng hệ điều hành.

**Contents:** *Provide students with basic knowledge and principles of creating and presenting content in the HTML5 and CSS3 languages. Help students learn and design websites with vivid content and interact with users using Javascript language. Instruct students to develop and operate server-side dynamic websites using the NodeJS platform and introduce some related issues such as digital content security, search optimization (SEO), responsive design principles, remote multi-user interaction. Mobile application development overview; Introducing React Native; React Native components; Working with interface styles; An introduction to the APIs of the operating system platforms*

ET4250E      Hệ thống viễn thông (Telecommunication Systems)

### **ET4923E      Đồ án nghiên cứu (Bachelor research-based Thesis)**

Khối lượng (Credits): 8(0-0-16-32)

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 phân 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.*

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

### **SS6010      Triết học (Philosophy)**

Khối lượng (Credits): 3(3-1-0-6)

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

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

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

**Mục tiêu:**

- Cung cấp phương pháp luận triết học cho công việc nghiên cứu thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên và công nghệ;
- củng cố nhận thức cơ sở lý luận triết học của đường lối cách mạng Việt Nam, đặc biệt là đường lối cách mạng Việt Nam trong thời kỳ đổi mới

**Objectives:**

- *Providing philosophical methodologies for research in the fields of natural science and technology*
- *Consolidating the awareness of the philosophical rationale of the Vietnamese revolutionary Lines, especially the Vietnamese revolutionary Lines in the renovation period.*

**Nội dung:** Chương trình Triết học dùng cho học viên Cao học không thuộc chuyên ngành Triết học có 5 chuyên đề. Chuyên đề mở đầu Khái lược về triết học nhằm giới thiệu khái quát về nội dung môn học và cung cấp những khái niệm nhập môn; Triết học Phương Đông và Phương Tây; Triết học Mác khái quát các kiến thức thuộc phương pháp luận triết học theo cách tiếp cận đi từ những vấn đề chung nhất của phương pháp luận triết học trong nghiên cứu khoa học nói chung đến những vấn đề mang tính đặc thù của lĩnh vực nghiên cứu: Khoa học tự nhiên và công nghệ - động lực của sự phát triển; và Một số vấn đề của triết học đương đại.

**Contents:** *Philosophy that will be taught for master students has 5 topics. Preliminary Topic Philosophy is intended to give an overview of the subject content and provide introductory concepts; Eastern and Western Philosophy; Marx philosophy generalizes the knowledge of philosophical methodology in an approach that goes from the most general issues of philosophical methodology in general scientific research to the specific issues of the field of study: Natural Science and Technology - the driving force of development; and Some Issues of Contemporary Philosophy.*

### **ET6500E      Phương pháp luận nghiên cứu khoa học (Research Methodology)**

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:** Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

- Hiểu các cách thiết kế và phương pháp luận nghiên cứu khoa học khác nhau
- Học cách thức thiết lập một nghiên cứu khoa học
- Hiểu cách thức đúng khi tham khảo và trích dẫn từ tài liệu khoa học
- Có kỹ năng và năng lực thảo luận và giải thích sự khác biệt giữa các phương pháp nghiên cứu khác nhau
- Có kỹ năng và năng lực thực hiện đánh giá tài liệu và tài liệu tham khảo tài liệu khoa học có liên quan
- Có kỹ năng và năng lực xây dựng kế hoạch nghiên cứu
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- *Understand different scientific research designs and methods*
- *Learn how to set up a research study*
- *Understand correct ways to refer to and cite from scientific literature*
- *Discuss and explain differences between different research methods*

- Perform literature reviews and reference relevant scientific literature
- Formulate a research plan
- Have skills of experiments, teamwork, report writing and presentation

**Nội dung:** Học phần nhằm cung cấp kiến thức chuyên sâu về thiết kế và phương pháp luận nghiên cứu khoa học, và đào tạo sinh viên cách viết kế hoạch học tập và bài báo khoa học, cũng như cách tìm, khảo sát và đánh giá các tài liệu khoa học đã có.

**Contents:** The course aims to provide in-depth knowledge of research design and methodology and to train the student in writing a study plan and scientific paper and critically reviewing scientific literature.

### **ET6510E Chuyên đề nghiên cứu 1 (Research project 1)**

Khối lượng (Credits): 3(0-0-6-6)

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:** Học viên thực hiện Chuyên đề nghiên cứu 1 dưới sự hướng dẫn của GVHD trong một học kỳ. Học viên báo cáo kết quả chuyên đề dưới hình thức Seminar tại đơn vị bộ môn chuyên môn. Kết quả do GVHD chấm điểm.

**Description:** Students complete this course under the guidance of a supervisor in one semester. Students report project's results in the form of a seminar at specialized department. The evaluation and grading are performed by the supervisor.

### **ET6520E Chuyên đề nghiên cứu 2 (Research project 2)**

Khối lượng (Credits): 3(0-0-6-6)

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:** Học viên thực hiện Chuyên đề nghiên cứu 2 dưới sự hướng dẫn của GVHD trong học kỳ tiếp theo ngay sau khi hoàn thành Chuyên đề nghiên cứu 1. Học viên báo cáo kết quả chuyên đề dưới hình thức Seminar tại đơn vị bộ môn chuyên môn, kết quả do GVHD chấm điểm.

**Description:** Students complete this course under the guidance of a supervisor in the next semester after the completion of Research Subject 1. Students report project's results in the form of a seminar at specialized department. The evaluation and grading are performed by the supervisor.

### **AC5110E Dữ liệu lớn và khai thác dữ liệu (Big data and data mining)**

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

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

Học phần học trước (Pre-courses): AC3120E – Học máy cơ bản (Fundamentals of Machine learning), ET2031E - Kỹ thuật lập trình C/C++ (C/C++ Programming Language))

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

**Mục tiêu:** Môn học giới thiệu tổng quan về khái niệm, đặc trưng cũng như những thách thức của dữ liệu lớn (Big data). Các kỹ thuật phân tích, dự đoán nhằm trích xuất một giá trị có nghĩa từ tập dữ liệu lớn. Môn học cũng sẽ giới thiệu một số phương pháp và công cụ phổ biến để khai thác và quản lý dữ liệu lớn như Hadoop, MapReduce và Spark. Sinh viên sẽ được trang bị các kiến thức cơ bản để có khả năng phân tích, xử lý một vấn đề cụ thể liên quan đến Big data, biết

sử dụng một số công cụ để lưu trữ và phân tích dữ liệu lớn. Cuối khóa học, sinh viên sẽ có thể hiểu được các hướng nghiên cứu và ứng dụng hiện nay về khai phá dữ liệu lớn.

**Objectives:** *The course introduces an overview of concepts, characteristics and challenges of big data as well as analysis techniques to extract meaningful features from large datasets for further applications. The course will introduce some popular methods and tools for mining and managing big data such as Hadoop, MapReduce, and Spark. This course will also provide students basic knowledge for analyzing, solving a specific problem related to Big data, and using a number of tools to store and analyze big data. By the end of the course, students will be able to understand the current research and applications of big data mining.*

**Nội dung:** Trình bày tổng quan và các khái niệm cơ bản, các vấn đề thách thức khi xử lý dữ liệu lớn. Các kỹ thuật tiền xử lý dữ liệu lớn như: khảo sát, thống kê, đo độ tương đồng, chuẩn hóa và mở rộng quy mô. Các kỹ thuật khai thác các mẫu phổ biến. Vận dụng một số kỹ thuật học máy cơ bản để xử lý dữ liệu lớn. Sử dụng công cụ HDFS để lưu trữ dữ liệu lớn trong môi trường Hadoop. Sử dụng Hadoop-MapReduce để phân tích và xử lý Big data. Sử dụng Hadoop-Spark để phân tích và xử lý Big data. Sử dụng một số ngôn ngữ lập trình như Java, Python để phân tích và xử lý dữ liệu lớn đối với các bài toán trong thực tế

**Content:**

*This course presents an overview, basic concepts, and challenges when handling big data. It will introduce big data preprocessing techniques such as survey, statistics, similarity measurement, normalization and scaling as well as techniques to exploit common patterns. This course also provides students knowledge to apply some basic machine learning techniques to handle big data: using HDFS tool to store big data in a Hadoop environment, using Hadoop-MapReduce to analyze and process big data, use Hadoop-Spark to analyze and process Big data, use a number of programming languages such as Java, Python to analyze and process big data for real-world problems.*

### **ET6530E Thị giác máy tính (Computer Vision)**

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

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

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

- Nắm được các kỹ thuật cơ bản trong thị giác máy tính: trích chọn đặc trưng ảnh biểu diễn ảnh/video, phân vùng ảnh /video, phát hiện/nhận dạng và theo vết đối tượng, tái tạo 3D, v.v.
- Thiết kế các chức năng cơ bản của hệ thống thị giác
- Biết cách đánh giá hiệu năng của các bài toán thị giác máy tính cơ bản (phát hiện, nhận dạng)
- Kỹ năng làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- *Understand fundamental techniques in computer vision: feature extraction for image / video representation, image segmentation, object detection, recognition and tracking, 3D reconstruction, etc.*
- *Design some basic functions of a computer vision system*
- *Evaluate performance of computer vision based tasks (detection, recognition)*
- *Improve skills in teamwork, report writing and presentation*

**Nội dung:** Học viên học học phần này sẽ được cung cấp cái nhìn tổng thể về một hệ thống thị giác máy gồm các cấu phần như thu nhận và phân tích ảnh, đặc trưng của ảnh, phát hiện đối tượng trong ảnh và khôi phục ảnh 3D. Phương pháp giảng dạy sẽ dựa trên cơ sở giải quyết vấn đề (Problem Based Learning), tiếp cận các nội dung cơ bản để thiết kế hệ thống thị giác máy



tính. Sau khi hoàn thành học phần này, sinh viên có khả năng: Hiểu được các kỹ thuật cơ bản của thị giác máy tính; Xây dựng và đánh giá được các hệ thống thị giác.

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

**Content:**

*This course provides an overview of computer vision systems which compose of different components: image acquisition, image analysis, features extraction, object detection, and 3D reconstruction, etc. Teaching methodology will be problem-based learning, which focuses on designing computer vision systems using aforementioned techniques. After completion of this course, students will be able to: Understand fundamental image/video analysis techniques; Implement some basic functions of a vision system.*

*Besides, this course also helps students to improve their skills in teamworking, presentation that are necessary for working in enterprises.*

**ET6041E      Internet thế hệ mới (Future Internet)**

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:** Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

- Hiểu rõ hơn các nguyên tắc thiết kế, các vấn đề và giải pháp chính của Internet hiện tại và tương lai
- Hiểu rõ hơn các chủ đề nâng cao trong mạng Internet và mạng máy tính
- Cải thiện năng lực của học viên trong việc xác định và giải quyết các vấn đề trong kỹ thuật mạng máy tính, mạng Internet
- Cải thiện kỹ năng nghiên cứu, viết và trình bày các vấn đề liên quan đến mạng máy tính, mạng Internet

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

- *Good understanding about the design principles of the Internet, current and future key issues and solutions*
- *Good understanding about advanced topics in the Internet and computer networks*
- *Improve students' ability to identify and solve problems in computer network and Internet technologies*
- *Improve the research, writing and presentation skills related to computer networks and the Internet*

**Nội dung:** Học phần đưa ra cái nhìn bao quát về các công nghệ liên quan đến Internet và sự phát triển của chúng trong những thập kỷ qua. Các xu hướng Internet mới dự kiến trong ngắn hạn, trung hạn và dài hạn cũng sẽ được thảo luận trong khóa học. Chương trình của Học phần đề cập đến các nội dung chính sau: kỹ thuật lưu lượng, chất lượng dịch vụ và kiến trúc cũng như các phương pháp đảm bảo chất lượng dịch vụ; chất lượng trải nghiệm và mối liên hệ của nó với chất lượng dịch vụ; công nghệ mạng điều khiển bằng phần mềm và ảo hóa chức năng mạng.

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

**Contents:** The course provides an overview of advanced, future Internet technologies and their evolution over the past decades. New trends of Internet technologies in the short, medium and long term will also be discussed in the course. The curriculum of the course addresses the following main contents: traffic engineering, Quality of Service and QoS architecture as well as mechanisms for QoS guarantees; Quality of Experience and its relationship to QoS; Software Defined Networking and Network Function Virtualization.

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

### **ET6550E Điện toán đám mây và điện toán biên (Edge and Cloud Computing)**

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

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

Học phần học trước (Pre-courses): ET4230E Mạng máy tính (Computer Networks)

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

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

- Hiểu rõ vai trò của điện toán đám mây và điện toán biên trong
- Làm quen với các chủ đề chính trong điện toán đám mây và điện toán biên
- Khả năng sử dụng một số công cụ để thiết lập các dịch vụ cơ bản trên cơ sở hạ tầng đám mây

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

- Understand the role of cloud and edge computing
- Get to know key topics in cloud and edge computing
- Capability of using tools to set up basic cloud services on top of the cloud computing infrastructure
- Writing and reporting skills, presentation skills

**Nội dung:** Học phần đưa ra các khái niệm về điện toán đám mây và điện toán biên, ưu điểm của điện toán đám mây và điện toán biên trong cung cấp các mô hình dịch vụ mới; vai trò của điện toán biên và điện toán đám mây trong nền công nghiệp ICT ngày nay. Chương trình của Học phần cũng đề cập đến các nội dung chính sau: kiến trúc và cơ sở hạ tầng cho điện toán đám mây, các công nghệ ảo hóa được sử dụng trong điện toán đám mây và điện toán biên, các nền tảng điện toán đám mây đang được sử dụng. Học phần giới thiệu nền tảng Amazon Web Services (AWS) và cho phép người học làm quen với các khái niệm điện toán đám mây thông qua AWS.

Học phần cũng cung cấp cho học 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

**Content:** The course introduces concepts of cloud and edge computing, the advantages of cloud computing and edge computing in providing new service models; the role of edge computing and cloud computing in today's ICT industry. The course also addresses the following main topics: architecture and infrastructure for cloud computing, virtualization technologies used in cloud and edge computing, current platforms for cloud computing. The course introduces the Amazon Web Services (AWS) platform and allows learners to become familiar with cloud computing concepts through AWS.

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

### **AC5130E Học máy nâng cao (Advanced Machine Learning)**

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không  
Học phần học trước (Pre-course): AC3120E  
Học phần song hành (Corequisite Courses):

**Mục tiêu:** Môn học cung cấp các kiến thức nâng cao về học máy. Dựa trên cơ sở một số thuật toán đã được học ở môn học máy cơ bản, nội dung môn này nhằm bổ sung kiến thức mới và các chủ đề chuyên sâu của các kỹ thuật học máy hiện đại. Sinh viên sẽ được trang bị các kiến thức về các mạng học sâu tiên tiến. Các kỹ thuật tăng cường dữ liệu. Một số kỹ thuật học máy tiên tiến như lớp các bài toán bagging, boosting, sẽ được trình bày Sinh viên nắm được các thuật toán như: ensemble learning để khắc phục vấn đề mất cân bằng dữ liệu; học active learning để cải thiện các mô hình học máy; học metric learning trên cơ sở tối ưu hàm loss.

**Objectives:** *The course aims to provide advanced machine learning knowledges. Based on some algorithms learned in basic machine learning, this subject will update new knowledge and in-depth topics of modern machine learning techniques. Students will be equipped with the knowledge of advanced deep learning networks; data enhancement techniques. Some advanced machine learning techniques such as class of bagging and boosting problems will be presented. Students will also study recent algorithms which handle issues of missing, imbalanced dataset such as: ensemble learning, learn active learning to improve machine learning models; learning metric learning on the basis of optimal loss function.*

**Nội dung:** Trong môn học, các khái niệm và hạn chế của các thuật toán truyền thống đã học trong học máy cơ bản. Các thuật toán cải tiến dựa trên một số vấn đề về quan sát dữ liệu; tối ưu hàm loss; Các thuật toán hướng tới giải quyết các thách thức như mất cân bằng dữ liệu; vấn đề overfitting trong các mạng học sâu tiên tiến. Các mạng học sâu đượ tia thưa hoặc hạn chế tham số để triển khai trên thiết bị biên (edge-device) một cách thuận lợi.

**Content:** *In the course, the concepts and limitations of traditional algorithms that are learned in basic machine learning will be taught. Improved algorithms are based on a number of data observation problems; optimal loss function; The algorithms aim to solve challenges such as data imbalances; overfitting problems in advanced deep learning networks. Deep learning networks are considered and recent trend of deploying deep neuronal network such as parameter-compactness to facilitate deployment on edge-device will be presented.*

### **AC5120E Nhận dạng và tổng hợp tiếng nói (Speech synthesis and recognition)**

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 kiến thức cơ bản về bài toán giao tiếp người - máy bằng tiếng nói: bao gồm cơ chế nhận thức tiếng nói, hiểu tiếng nói và phản hồi bằng tạo tiếng nói. Từ đó sinh viên sẽ được tìm hiểu sâu hai bài toán xử lý tiếng nói tự nhiên tiêu biểu gồm nhận dạng tiếng nói tự động và tổng hợp tiếng nói nhân tạo. Sau học phần, sinh viên có khả năng triển khai các ứng dụng tương tác người - máy dựa trên tiếng nói của một ngôn ngữ tự nhiên như điều khiển nhà thông minh bằng giọng nói, tìm kiếm bằng giọng nói, tích hợp tương tác bằng giọng nói trong các ứng dụng video, game, v.v.

**Objectives:** *Provide students with basic knowledge of the problem of human-machine communication by voice: including speech perception mechanism, speech understanding and feedback by speech synthesization. Then students will learn in depth two typical speech processing problems including automatic speech recognition and speech synthesis or text to speech. After the module, students have the ability to deploy human-machine interaction applications based on the speech/voice of a natural language such as voice smart home control, voice search, and integration of voice in video applications, games, etc.*

**Nội dung:** Học phần bao gồm các nội dung sau: Ngữ âm của một ngôn ngữ, tính chất biến thiên của tín hiệu tiếng nói; Cơ chế nhận thức tiếng nói, hiểu tiếng nói và phản hồi bằng tạo tiếng nói; Tham số tiếng nói dùng trong nhận dạng và tổng hợp tiếng nói; Kỹ thuật chung về nhận dạng/tổng hợp tiếng nói: đối sánh/ghép nối mẫu, thống kê, mạng nơ ron; Xây dựng mô hình âm học, mô hình ngôn ngữ; Áp dụng vào bài toán tương tác người – máy bằng tiếng nói.

**Content:** The module includes the following contents: phonetics of a language, variability of speech signals; Mechanism of human perception, understanding and responding by voices; The language parameters used in speech recognition and synthesis; General techniques of speech recognition / synthesis: pattern matching / concatenation, statistics-based, neural networks; Building acoustic model, language model; Deploying applications of human-machine communication by voice.

### **ET4740E Thực tại ảo và thực tại tăng cường (Virtual and Augmented Reality)**

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

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

Học phần học trước (Pre-courses): ET4730E (Đồ họa máy tính), ET4591E (Xử lý ảnh số), ET4720E (Xử lý tín hiệu âm thanh)

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

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về thực tại ảo và thực tại tăng cường, các thành phần cơ bản của một hệ thống thực tại ảo / thực tại tăng cường, các kỹ thuật cơ bản để xây dựng các thành phần của hệ thống như mô hình hóa hình học, cảm nhận thị giác, âm thanh, cảm nhận và biểu diễn chuyển động, hiệu chỉnh camera, các kỹ thuật theo vết, tương tác và điều hướng, kết xuất hình ảnh. Thông qua bài tập lớn sinh viên sẽ được tìm hiểu, sử dụng các công cụ và môi trường như Unity, Blender để xây dựng các ứng dụng thực tại ảo/tăng cường trong các lĩnh vực khác nhau như giáo dục, y tế, kỹ thuật, thương mại, v.v. Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm và áp dụng công nghệ để triển khai các ứng dụng tiên tiến trong các lĩnh vực khác nhau

**Objectives:** This course provides the students fundamental knowledge about virtual and augmented reality, the main components to build a VR&AR system, basic techniques to develop such components as: geometry, visual perception, audio perception, motion perception and representation, camera calibration, tracking, interaction and navigation, rendering. Through mini projects, the students will understand and able to use tools and platform such as Unity, Blender to build some AR&VR applications in different domains: education, medicine, e-commerce. Beside, the course will help the student to improve teamworking skills and ability to develop advanced applications.

**Nội dung:** Môn học sẽ trình bày các nội dung sau:

Tổng quan về thực tại ảo và tăng cường: các khái niệm, sự khác biệt giữa thực tại ảo và tăng cường, phạm vi ứng dụng

Các thành phần cơ bản của hệ thống thực tại ảo / tăng cường: hệ thống tổng thể, các thiết bị đầu vào (cơ cấu định vị, phím nhấn, găng tay cảm biến, cảm biến cơ, quang, sinh học, cử chỉ), thiết bị đầu ra (cơ cấu rung, âm thanh, phản hồi xúc giác, áp lực), bộ xử lý AR/VR bao gồm phần cứng/phần mềm tạo hình, ánh xạ, phỏng xạ thời gian thực, cơ chế tăng cường

Các kiến thức cơ bản về hình học 2D, 3D, các phép chuyển đổi

Nguyên lý chiếu sáng và các hệ thống quang học

Các mô hình tương tác với hệ thống thực tại ảo / tăng cường: hình thức tương tác, phương pháp tương tác, giao diện người dùng

Kỹ thuật dẫn hướng hướng đích, kỹ thuật dẫn lái và theo bám (dựa trên âm thanh, cơ khí, điện từ, hình ảnh, cơ khí, vô tuyến)

Kết xuất: trình bày nội dung hình ảnh, thể hiện đắm chìm, hiển báo chiều sâu, thể hiện các hiệu ứng xúc giác, trình bày các hiệu ứng thị giác/thính giác

Bên cạnh các kiến thức trên, sinh viên sẽ được giới thiệu và sử dụng một số công cụ như Unity /Blender để triển khai một số ứng dụng thực tại ảo / tăng cường

**Content:** *The course will provide:*

Overview of virtual reality and augmented reality: concepts, difference between VR and AR, application domains

The main components of a VR&AR system: overall framework, input/output devices, AR&VR processing unit including hardware and software modules for image rendering, mapping, real-time simulation and augmentation

2D and 3D geometry and transformation

Lighting principles and optical system

Interaction models: interaction styles, user interface, user experience

Navigation and tracking (based on sound, mechanics, electromagnetism, imaging)Image rendering:

Presentation of visual content, immersion display, display of depth, display of tactile effects, display of visual / auditory effects

In addition to the above knowledge, students will be introduced some tools such as Unity / Blender to deploy virtual / augmented reality applications.

### **AC5160E Mô hình hóa và tái tạo 3D (3D Modelling and Reconstruction)**

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

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

Học phần học trước (Pre-course) ET2001E (Nhập môn truyền thông số và kỹ thuật Đa phương tiện)

**Mục tiêu:** Sinh viên được trang bị các kiến thức cơ bản và hiểu được nguyên lý trong việc thu nhận dữ liệu tập đám mây điểm ảnh 3-D; Các kỹ thuật xử lý cơ bản dữ liệu 3-D gồm: Các kỹ thuật biến đổi hình học cho đối tượng 3-D; Kỹ thuật tái tạo mô hình lưới từ tập đám mây điểm; kỹ thu biểu diễn bề mặt như tô bóng bề mặt và đồ bóng; Ngoài ra, sinh viên còn sử dụng các công cụ phần mềm để tạo/mô hình hóa đối tượng 3-D. Cuối học phần, sinh viên sẽ thực hiện các dự án, bài tập lớn liên quan đến tạo đối tượng hình động 3-D bằng cách vận dụng các công cụ và lý thuyết đã được học

**Objectives:** *At the end of this course, students will understand basic knowledge and the principles in acquiring 3-D point cloud set data; They also can utilize basic 3-D data processing techniques including: Geometrical transformation techniques for 3-D objects; Techniques to reconstruct the grid model from point cloud set; technique of surface representation such as shading and shading; In addition, students also use software tools to create / model 3-D objects. Students will work on course-projects and exercises related to creating 3-D animated objects using the tools and theory learned.*

**Nội dung:** Giới thiệu chung về mô hình hóa và biểu diễn 3D, các khái niệm và ứng dụng. Học phần bao gồm các kỹ thuật thu nhận tập đám mây điểm 3-D; biểu diễn 3D đối tượng, biểu diễn bề mặt và biểu diễn thể tích. Phương pháp tạo đối tượng 3-D từ qua cảm biến (active method) và phương pháp sinh từ ảnh 2-D qua chuyển động (shape from motion); qua cấu trúc (shape

from shading); qua bóng (shape from shading). Phương pháp tô bóng bề mặt, và đổ bóng với đối tượng 3D từ mô hình đã tái tạo. Một số kỹ thuật về đổ bóng như: mô hình Phong, Gourad, Flat Pattern sẽ được trình bày. Cuối cùng học phần phân tích và giới thiệu một số công cụ và ứng dụng mô hình hóa và biểu diễn 3D.

*Content: This course consists of general introduction to 3D modeling and representation, concepts and applications. The course also covers 3-D point cloud acquisition techniques; 3D object representation, surface representation, and volumetric representation. Methods of creating 3-D object from motion (active method) and method of generating 2-D image through motion (shape from motion); through structure (shape from shading); through shadow (shape from shading) are included. Methods of shading the surface, and shadows with the 3D object from the reconstructed model will be taught. Some techniques of shading such as Phong, Gourad, Flat Pattern will be displayed. Finally, some lessons will analyze and introduce tools and applications for 3D modeling and representation.*

### **ET6110E      Quản lý dự án (Project management)**

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

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

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

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

**Mục tiêu:** Cung cấp các kiến thức cơ bản về phương pháp luận (EVM, Six Sigma, Scrum, Agile,...) trong quản lý dự án nói chung với các mục tiêu về tối ưu các nguồn lực sử dụng, hiệu quả đầu ra, và đảm bảo các ràng buộc, yêu cầu cho trước; Các phương pháp, kỹ thuật và công cụ sử dụng trong việc phân tích, xây dựng kế hoạch, thực hiện, đánh giá kết quả dự án, đặc biệt là các dự án về phát triển hệ thống phần cứng, phần mềm; Áp dụng các kiến thức đã học vào dự án thực tế.

**Objectives:** The course provides basic methodological knowledge (EVM, Six Sigma, Scrum, Agile, ...) of project management with the goals of optimizing resources, efficiency, and ensuring given obligations, request; Methods, techniques and tools used in analyzing, planning, implementing, evaluating project results, especially projects on hardware and software system development will be introduced; Finally, students are able to apply the knowledge learned in real projects.

#### **Nội dung:**

Cơ sở lý thuyết

Khái niệm và các nguyên lý cơ bản trong quản lý

Bài toán tối ưu hoá

Bài toán quy hoạch tuyến tính

Bài toán quy hoạch động

Các phương pháp quản lý dự án

Dựa trên Giá trị thu được (Earned Value Management)

Phương pháp Six Sigma

Phương pháp Scrum, Agile

Phương pháp Kanban

Một số nội dung nâng cao

Quản lý rủi ro, chất lượng

Tối ưu các nguồn lực (chi phí, thời gian, nhân lực, nguyên vật liệu, máy móc,...)

Quản lý dự án trong lĩnh vực công nghệ thông tin: git

**Contents:**

*Theoretical basis*

*Concepts and principles in project management*

*Optimization problem*

*Linear programming*

*Dynamic programming*

*Methods of project management*

*Earned Value Management*

*Six Sigma method*

*Scrum, Agile method*

*Kanban method*

*Advanced topics:*

*Quality management, risk management*

*Optimizing resources (cost, time, manpower, materials, machinery, ...)*

*Project management in the information technology sector: git*

**ET6191E      Mô hình hóa hệ thống và các phương pháp mô phỏng số (System modeling and numerical simulation methods)**

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:** Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

- Hiểu tổng quan về mô hình hóa và mô phỏng bao gồm phương pháp luận, vai trò Học phần trong thiết kế và đánh giá hệ thống thông tin số.
- Có khả năng xây dựng mô hình toán học mô tả các khối chức năng của hệ thống thông tin số
- Xây dựng mô hình và mô phỏng kênh vô tuyến
- Xây dựng mô hình và mô phỏng hệ thống thông tin số.
- Đánh giá tính chính xác của mô hình mô phỏng hệ thống thông tin số.
- Tối ưu hiệu năng hệ thống thông tin số thông qua mô phỏng.
- Kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- Understand modeling and simulation that includes the methodology and the course's role in designing and evaluation of a digital communication system.
- Build mathematical models describing functional blocks of digital information systems
- Model and simulate various channel models
- Model and simulate digital communication systems.
- Optimize the performance of digital information systems through simulation.
- Develop practical skills, teamwork, reports, presentations

**Nội dung:** Học phần tập trung vào mô hình hóa hệ thống và các phương pháp mô phỏng số trong thiết kế hệ thống truyền thông, đánh giá, ước tính tham số, triển khai trên máy tính. Hai bước mô hình hóa và mô phỏng là hai bước quan trọng để giúp các kỹ sư thiết kế và tối ưu hệ thống trước khi thiết kế thực tế và thử nghiệm. Các phương pháp mô hình hóa và mô phỏng hệ thống tập trung vào việc phân tích và phỏng tạo các quá trình ngẫu nhiên, kênh truyền dẫn, hệ thống số và mạng thông tin.

**Contents:** This course focuses on system modeling and numerical simulation methods in communication system design, evaluation, parameter estimation, software implementation. Various simulation techniques will be discussed in this regard, along with solutions to common related problems. The course ends with presenting some real-world simulation examples.

**ET6540E An ninh mạng (Network Security)**

- 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 kết thúc học phần sinh viên có khả năng:

- Nhận diện các kỹ thuật cơ bản để kiểm tra đánh giá lỗ hổng trong bảo mật
- Mô tả cách thức vận hành của các tấn công từ chối dịch vụ dạng phân tán DDoS: TCP, IP, DNS, BGP
- Phân tích kỹ thuật mã hóa cho bảo mật
- Phân tích kỹ thuật cấp quyền, xác thực và kiểm tra
- Phân tích kỹ thuật cấp quyền, xác thực và kiểm tra
- Phân tích cách thức tấn công tấn công cơ bản
- Phân tích kỹ thuật phân tích dữ liệu để phân tích bảo mật
- Phát triển kỹ năng thực hành, làm việc nhóm, báo cáo, thuyết trình

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

- Identify the basic techniques to test and assess security vulnerabilities
- Analyze the operation of Distributed Denial of Service attacks: TCP, IP, DNS, BGP
- Analyze and utilize encryption techniques
- Analyze and utilize the Authentication, Authorization and Accounting technique.
- Analyze basic attack prevention techniques
- Analyze data to assess security vulnerabilities
- Develops skills of experiments, teamwork, report writing and presentation

**Nội dung:** Học phần này trang bị nguyên tắc thiết kế các hệ thống và giao thức mạng an toàn, xác thực, toàn vẹn, bảo mật, riêng tư, ẩn thông tin, hình mờ kỹ thuật số, kiểm soát truy cập, tường lửa, phát hiện xâm nhập và nghiên cứu trường hợp.

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

**Content:** Design principles of secure network protocols and systems, authentication, integrity, confidentiality, privacy, information hiding, digital watermarking, access control, firewall, intrusion detection and case studies. The course also provides students with practical skills and attitudes necessary to conduct experiments, and develops teamwork, reporting and presentation skills.

**ET6550E Điện toán đám mây và điện toán biên (Edge and Cloud Computing)**

Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)

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

Học phần học trước (Pre-courses): ET4230/ET4070



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

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

- Hiểu rõ vai trò của điện toán đám mây và điện toán biên trong
- Làm quen với các chủ đề chính trong điện toán đám mây và điện toán biên
- Khả năng sử dụng một số công cụ để thiết lập các dịch vụ cơ bản trên cơ sở hạ tầng đám mây

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

- Understand the role of cloud and edge computing
- Get to know key topics in cloud and edge computing
- Capability of using tools to set up basic cloud services on top of the cloud computing infrastructure
- Writing and reporting skills, presentation skills

**Nội dung:** Học phần đưa ra các khái niệm về điện toán đám mây và điện toán biên, ưu điểm của điện toán đám mây và điện toán biên trong cung cấp các mô hình dịch vụ mới; vai trò của điện toán biên và điện toán đám mây trong nền công nghiệp ICT ngày nay. Chương trình của Học phần cũng đề cập đến các nội dung chính sau: kiến trúc và cơ sở hạ tầng cho điện toán đám mây, các công nghệ ảo hóa được sử dụng trong điện toán đám mây và điện toán biên, các nền tảng điện toán đám mây đang được sử dụng. Học phần giới thiệu nền tảng Amazon Web Services (AWS) và cho phép người học làm quen với các khái niệm điện toán đám mây thông qua AWS.

Học phần cũng cung cấp cho học 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

**Content:** The course introduces concepts of cloud and edge computing, the advantages of cloud computing and edge computing in providing new service models; the role of edge computing and cloud computing in today's ICT industry. The course also addresses the following main topics: architecture and infrastructure for cloud computing, virtualization technologies used in cloud and edge computing, current platforms for cloud computing. The course introduces the Amazon Web Services (AWS) platform and allows learners to become familiar with cloud computing concepts through AWS.

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

AC5170E      Phân tích và hiểu nội dung đa phương thức    2(2-1-0-4)

**LV6001E      Luận văn thạc sĩ khoa học (Master of Science thesis)**

Khối lượng (*Credits*): 15(0-0-30-50)

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: Luận văn Thạc sĩ theo hướng nghiên cứu hàn lâm hoặc theo hướng nghiên cứu phát triển với khối lượng tổng cộng 15TC bao gồm đề xuất 3TC, nghiên cứu tổng quan, đề xuất kế hoạch nghiên cứu, kế hoạch thực hiện, mục tiêu, nội dung và dự kiến kết quả, 12TC thực hiện luận văn và bảo vệ trước hội đồng đánh giá.

**Description:** Master of Science thesis is conducted in the direction of academic or development research with total volume of 15 credits where 3 credits for proposal, overview, implementation plan, objectives, content and expected results of the research, 12 credits for the dissertation implementation and defense.

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

<b>LẦN CẬP NHẬT: 01</b>	
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):	