

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**  
**VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

HANOI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
SCHOOL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY

**CHƯƠNG TRÌNH**  
**GIÁO DỤC ĐẠI HỌC**  
**2020**

***UNDERGRADUATE PROGRAM 2020***

**CNTT**  
**Chương trình Global ICT**  
***BACHELOR IN***  
***Information Technology***  
***Global ICT program***

# **CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC 2020**

## **CỬ NHÂN CNTT Global ICT**

**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 (*Table of contents*)**

<b>1. Mục tiêu chương trình đào tạo (<i>Program Goals</i>).....</b>	<b>1</b>
1.1 Mục tiêu chung ( <i>General objectives</i> ) .....	1
1.2 Mục tiêu cụ thể ( <i>Specific Goals</i> ) .....	1
<b>2 Chuẩn đầu ra của chương trình giáo dục (<i>Program Learning Outcomes</i>)</b>	<b>2</b>
<b>3 Nội dung chương trình (<i>Program Content</i>) .....</b>	<b>4</b>
3.1 Cấu trúc chung của chương trình đào tạo ( <i>General Program Structure</i> ).....	4
3.2 Danh mục học phần và kế hoạch học tập chuẩn ( <i>Course list &amp; Standard schedule</i> ) .....	5
<b>4. Mô tả tóm tắt học phần (<i>Course Outlines</i>) .....</b>	<b>9</b>
4.1 Khối kiến thức Giáo dục đại cương ( <i>General Education Courses</i> ).....	9
A. Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương ( <i>Laws and politics</i> ) .....	9
EM1170 Pháp luật đại cương ( <i>Introduction to the legal environment</i> ) .....	9
B. Giáo dục thể chất ( <i>Physical Education</i> ).....	10
C. Giáo dục Quốc phòng ( <i>Military Education</i> ).....	10
D. Tiếng Anh HUST start ( <i>English</i> ).....	10
E. Toán và Khoa học cơ bản ( <i>Mathematics and basic sciences</i> ) .....	10
MI1144E Đại số ( <i>Algebra</i> ) .....	10
MI1114E Giải tích I ( <i>Calculus I</i> ).....	10
MI1124E Giải tích II ( <i>Calculus II</i> ).....	11
MI1134E Phương trình vi phân và chuỗi ( <i>Differential Equations and Series</i> ) .....	11
MI2020E Xác suất thống kê ( <i>Probability and Statistics</i> ).....	12
PH1110E Vật lý đại cương I ( <i>Physics I</i> ).....	12
IT3420E Điện tử cho Công nghệ thông tin ( <i>Electronics for Information Technology</i> ) .....	13
IT2140E Thực hành Điện tử cho công nghệ thông tin ( <i>Electronics for Information Technology lab</i> ).....	13
IT2110 Nhập môn công nghệ thông tin và truyền thông ( <i>Introduction to ICT</i> ) ..	14
IT2120 Kiến thức máy tính ( <i>Computer Literacy</i> ) .....	14
IT3020E Toán rời rạc ( <i>Discrete Mathematics</i> ).....	15
IT4110E Tính toán khoa học ( <i>Scientific Computing</i> ).....	15
IT4172E Xử lý tín hiệu ( <i>Signal Processing</i> ).....	16
4.2. Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp ( <i>Professional Education</i> ).....	17
A. Cơ sở cốt lõi ngành ( <i>Basic and Core of Engineering</i> ) .....	17
IT3210 C Programming Language.....	17
IT3220 C Programming Language lab.....	17
IT4593E Nhập môn Kỹ thuật Truyền thông ( <i>Introduction to Communication Engineering</i> ).....	18
IT3312E Data Structures and Algorithms .....	18

IT3230E	Data structures and algorithms LAB .....	19
IT3170E	Thuật toán ứng dụng ( <i>Applied Algorithms</i> ).....	19
IT4082E	Kỹ thuật phần mềm ( <i>Software Engineering</i> ).....	20
IT3070E	Nguyên lý hệ điều hành ( <i>Operating Systems</i> ) .....	21
IT3080E	Mạng máy tính ( <i>Computer Networks</i> ).....	21
IT3292E	Cơ sở dữ liệu ( <i>Database</i> ) .....	22
IT3290E	Thực hành Cơ sở dữ liệu ( <i>Database Lab</i> ) .....	22
IT3160E	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo (Introduction to Artificial Intelligence).....	23
IT3100E	Lập trình hướng đối tượng ( <i>Object-Oriented Programming</i> ) .....	24
IT3283E	Kiến trúc máy tính ( <i>Computer Architecture</i> ) .....	24
IT3280E	Thực hành kiến trúc máy tính ( <i>Assembly Language and Computer Architecture Lab</i> ) .....	25
IT4015E	Nhập môn an toàn thông tin ( <i>Introduction to Information Security</i> ) .....	25
IT5023E	Nghiên cứu tốt nghiệp 1 ( <i>Graduation Research 1</i> ) .....	26
IT5024E	Nghiên cứu tốt nghiệp 2 ( <i>Graduation Research 2</i> ) .....	27
IT4549E	Phát triển phần mềm theo chuẩn ITSS ( <i>ITSS Software Development</i> )....	28
IT4062E	Lập trình mạng ( <i>Network Programming</i> ).....	29
IT3323E	Xây dựng chương trình dịch ( <i>Compiler construction</i> ) .....	29
<b>B.</b>	<b>Kiến thức bổ trợ xã hội (<i>Soft skills</i>) .....</b>	<b>30</b>
IT2030	Technical Writing and Presentation .....	30
<b>C.</b>	<b>Tự chọn theo định hướng (<i>Elective courses</i>) .....</b>	<b>31</b>
<b>C.1.</b>	<b>Module 1 – Trí tuệ nhân tạo và dữ liệu lớn (<i>Module 1 – AI and Big Data</i>) .....</b>	<b>31</b>
IT4409E	Công nghệ web và dịch vụ trực tuyến ( <i>Web technologies and e-Services</i> )	31
IT4785E	Phát triển ứng dụng cho thiết bị di động ( <i>Mobile Programming</i> ).....	31
IT4542E	Quản lý phát triển phần mềm ( <i>Management of Software Development - MSD</i> )	32
IT4142E	Nhập môn Khoa học dữ liệu ( <i>Introduction to Data Science</i> ).....	32
IT3191E	Introduction to Machine Learning and Data Mining.....	33
IT4441E	Giao diện và trải nghiệm người dùng ( <i>User Interface and User Experience</i> ).....	34
<b>C.2.</b>	<b>Module 2 – IoT thông minh (<i>Module 2 – AIoT</i>) .....</b>	<b>34</b>
IT4409E	Công nghệ web và dịch vụ trực tuyến ( <i>Web technologies and e-Services</i> )	34
IT4785E	Phát triển ứng dụng cho thiết bị di động ( <i>Mobile Programming</i> ).....	35
IT4542E	Quản lý phát triển phần mềm ( <i>Management of Software Development - MSD</i> )	35
IT4210E	Hệ nhúng ( <i>Embedded Systems</i> ) .....	36
IT4735E	IoT và ứng dụng ( <i>IoT and Applications</i> ).....	37
IT4651E	Thiết kế và triển khai mạng IP ( <i>IP Network Design and Implementation</i> )	37
<b>D.</b>	<b>Thực tập kỹ thuật và Đồ án tốt nghiệp Cử nhân (<i>Engineering Internship and Bachelor Thesis</i>).....</b>	<b>38</b>
IT4948	Thực tập công nghiệp ( <i>ITSS Internship</i> ) .....	38
IT4125E	Graduation Thesis.....	38

## CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC Undergraduate Program

**Tên chương trình:** Global ICT  
*Name of program:* Global ICT  
**Trình độ đào tạo:** Cử nhân  
*Education level:* Bachelor  
**Ngành đào tạo:** CNTT  
*Major:* Information Technology

**Mã ngành:**  
*Program code:*  
**Thời gian đào tạo:** 4 năm  
*Duration:* 4 years  
**Bằng tốt nghiệp:** Cử nhân CNTT  
*Degree:* Bachelor in IT

**Khối lượng kiến thức  
toàn khóa:** 133 tín chỉ  
*Credits in total:* 133 credits

(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 chung (*General objectives*)

- Đào tạo cử nhân trình độ cao có khả năng tham gia vào quá trình tạo ra tri thức, sản phẩm mới phục vụ xã hội và đất nước.  
*Training high-level bachelors who can participate in the process of creating knowledge, new products serving society and the country.*
- Đào tạo cử nhân trình độ cao có khả năng áp dụng thành thạo kiến thức cơ sở và chuyên môn, có kỹ năng thực hành nghề nghiệp, có khả năng sáng tạo để tham gia giải quyết vấn đề liên quan đến lĩnh vực CNTT, thích nghi với môi trường làm việc, có khả năng tự học để thích ứng với sự phát triển không ngừng của khoa học và công nghệ.  
*Training high-level bachelors who can apply fluently fundamental and professional knowledge, having professional practice skills, and having creative ability to participate in solving problems related to Information Technology, adapting to the working environment, able to self-study to adapt with the continuous development of science and technology*
- Đào tạo ra cử nhân trình độ cao có trình độ ngoại ngữ tiếng Anh. Trong đó, khả năng tiếng Anh đủ để giao tiếp và làm việc trong môi trường quốc tế sử dụng tiếng Anh.  
*Training high-level bachelors with English language proficiency. In which, English ability is enough to communicate and work in an international environment.*

#### 1.2 Mục tiêu cụ thể (*Specific Goals*)

Mục tiêu cụ thể của chương trình đào tạo cử nhân kỹ thuật CNTT Global ICT là trang bị cho người tốt nghiệp:

*Specific goal of the Global ICT Bachelor program is to equip students:*

- Có kiến thức khoa học cơ bản vững vàng về toán, lý, điện tử, về thuật toán, cơ sở dữ liệu; phân tích và thiết kế hệ thống thông tin; phân tích, thiết kế và cài đặt phần mềm, kỹ thuật, kỹ năng lập trình; tổ chức, quản trị và khai thác dữ liệu, thông tin tri thức.

*Having solid fundamental knowledge on mathematics, physics, electronics, algorithms, databases; analyzing and designing systems; analyzing, designing and implementing software; programming techniques and skills; organizing, managing and exploiting data, information, and knowledge.*

- Có khả năng áp dụng các kiến thức chuyên môn để giải quyết các vấn đề cả trong thực tế và trong nghiên cứu.

*Having ability to apply professional knowledge to solve research and practical issues.*

- Có kỹ năng nghề nghiệp và cá nhân, tính chuyên nghiệp, kỹ năng về quản lý, kiến thức về xã hội cũng như các cách tiếp cận và giải quyết vấn đề khác nhau phù hợp với các khía cạnh khác nhau của xã hội.

*Having professional and personal skills, professionalism, management skills, social knowledge as well as different approaches and problem solving to adapt with different aspects of society.*

- Có kỹ năng tổ chức, lãnh đạo, làm việc nhóm; kỹ năng giao tiếp và sử dụng tiếng Anh hiệu quả để có thể làm việc được trong môi trường đa ngành và môi trường quốc tế.

*Having skills in organization, leadership and teamwork; effective communication and English skills to work in a multi-disciplinary and international environment.*

- Có khả năng hình thành ý tưởng, tham gia phân tích, thiết kế, thực hiện cũng như vận hành các hệ thống CNTT trong thực tế.

*Having ability to create ideas, participate in analysis, design, implementation and operation of IT systems in practice.*

- Có khả năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong môi trường làm việc quốc tế. Có khả năng đọc hiểu, viết các tài liệu kỹ thuật bằng tiếng Anh. Có khả năng họp, thuyết trình, diễn đạt các nội dung kỹ thuật bằng tiếng Anh.

*Ability to use English effectively in an international working environment. Ability to read, understand and write technical documents in English. Capable of meeting, presenting, expressing technical contents in English.*

## **2 Chuẩn đầu ra của chương trình giáo dục (Program Learning Outcomes)**

Sau khi tốt nghiệp, Cử nhân CNTT Global ICT của Trường ĐHBK Hà Nội phải đạt được:

*On the completion of the Global ICT Bachelor program, the learners should:*

- 2.1 Có kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau trong lĩnh vực rộng của ngành Công nghệ thông tin, có khả năng tham gia thiết kế và xây dựng các hệ thống, sản phẩm phần mềm:

*Having a solid professional knowledge to adapt to various jobs in the wide field of Information Technology, be able to participate in designing and building software systems and products:*

- 2.1.1 Nắm vững các kiến thức Toán và khoa học cơ bản, toán cho công nghệ thông tin để giải quyết các bài toán kỹ thuật.

*Mastering knowledges of mathematics and basic science, math for information technology to solve technical problems*

- 2.1.2 Có khả năng áp dụng các kiến thức cơ sở cốt lõi ngành bao gồm hệ thống máy tính, giải thuật và lập trình, cơ sở dữ liệu, phân tích thiết kế và phát triển phần mềm, an toàn an ninh thông tin, trí tuệ nhân tạo và khai phá dữ liệu, quản lý dự án CNTT...

trong nghiên cứu và phát triển các hệ thống, sản phẩm, giải pháp kỹ thuật công nghệ thông tin.

*Having ability to apply fundamental knowledges computer systems, algorithm and programming, database, design, analysis and develop software, information security, artificial and data mining, IT project management, ... in research and develop systems, products, IT solutions*

- 2.1.3 Nắm vững và có khả năng áp dụng các kiến thức chuyên ngành, tiếp cận các định hướng ứng dụng về công nghệ web, HTTT, lập trình di động, thiết kế và xây dựng phần mềm.

*Mastering and being able to apply specialized knowledge, approach the application directions on Web technologies and e-Services, information systems, Mobile Programming, Software Design and Construction.*

- 2.2 Có kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:

*Having professional skills and personal qualities needed to succeed in careers*

- 2.2.1 Lập luận phân tích và giải quyết vấn đề kỹ thuật, hiểu biết các phương pháp tiếp cận khác nhau của quá trình xây dựng công nghệ, thích hợp với mọi mặt: kinh tế - xã hội, đạo đức nghề nghiệp, luật pháp và an toàn thông tin.

*Technical problem analysis and solving, understanding the different approaches of the technology building process, appropriate for all aspects: socio-economic, professional ethics, law and information security.*

- 2.2.2 Có khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức

*Having ability to experiment, research and discover knowledge*

- 2.2.3 Có tư duy hệ thống và tư duy phê bình

*Having system thinking and critical thinking*

- 2.2.4 Có tính năng động, sáng tạo và nghiêm túc

*Having active, creative and serious characteristics*

- 2.2.5 Có đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp

*Having ethics and professional responsibilities*

- 2.2.6 Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời

*Understanding contemporary issues and lifelong studying awareness.*

- 2.3 Có kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế:

*Having social skills needed to work effectively in multidisciplinary teams and in the international environment:*

- 2.3.1 Có kỹ năng tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm (đa ngành)

*Having organizational, leadership and teamwork skills (multidisciplinary)*

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

*Having effective communication skills through writing, presentation, discussion, negotiation, case management, effective use of modern tools and facilities.*

- 2.3.3 Có kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt trình độ tối thiểu

**TOEIC 650.**

*Having skills to use English effectively at work, meet the minimum level of TOEIC 650.*

- 2.4 Có năng lực tham gia thiết kế phát triển, cài đặt và bảo trì các hệ thống, sản phẩm, giải pháp kỹ thuật công nghệ thông tin trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường:

*Having ability in design, development, implementation and maintenance of information technology systems, products and solutions in the economic, social and environmental context:*

- 2.4.1 Nhận thức về mối liên hệ mật thiết giữa giải pháp công nghệ thông tin với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thể giới toàn cầu hóa

*Awareness of the close relationship between information technology solutions with economic, social and environmental factors in the globalized world*

- 2.4.2 Nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp công nghệ thông tin, tham gia xây dựng dự án công nghệ thông tin  
*Identify problems and formulate ideas of information technology solutions, participate in building information technology projects*
- 2.4.3 Tham gia thiết kế các hệ thống, sản phẩm, giải pháp kỹ thuật Công nghệ thông tin  
*Participate in designing information technology systems, products and solutions*
- 2.4.4 Tham gia cài đặt, triển khai các hệ thống, sản phẩm, giải pháp kỹ thuật Công nghệ thông tin  
*Participating in implementing and deploying information technology systems, products and solutions*
- 2.4.5 Khai thác, bảo trì các hệ thống, sản phẩm, giải pháp kỹ thuật Công nghệ thông tin  
*Exploiting and maintaining information technology systems, products and solutions*

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

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

Khối kiến thức (Professional component)	Tín chỉ (Credit)	Ghi chú (Note)
<b>Giáo dục đại cương</b> (General Education)	<b>52</b>	
Toán và khoa học cơ bản (Mathematics and basic sciences)	33	Thiết kế phù hợp theo nhóm ngành đào tạo (Major oriented)
Lý luận chính trị Pháp luật đại cương (Law and politics)	13	Theo quy định của Bộ GD&ĐT (in accordance with regulations of Vietnam Ministry of Education and Training)
GDTC/GD QP-AN (Physical Education/ Military Education) <i>Military Education is for Vietnamese student only.</i>	-	
Tiếng Anh (English)	06	Theo chương trình HUST start (Follow HUST start program)
<b>Giáo dục chuyên nghiệp</b> (Professional Education)	<b>81</b>	
Cơ sở và cốt lõi ngành (Basic and Core of Engineering)	49	Bao gồm từ 1÷3 đồ án thiết kế, chế tạo/triển khai. (consist of at least 1÷3 projects)
Kiến thức bổ trợ (Soft skills)	09	Gồm hai phần kiến thức bắt buộc và tự chọn: - Bắt buộc (3TC): Technical Writing and Presentation - Tự chọn (6TC) <i>Includes two mandatory and elective parts: Mandatory (3 credits) and elective part (6 credits)</i>
Kiến thức chuyên ngành (Specialized knowledge)	15	
Thực tập kỹ thuật và Đồ án	08	Thực tập công nghiệp (2TC)



TN cử nhân ( <i>ITSS Internship &amp; Bachelor thesis</i> )		Đồ án TN cử nhân (6TC)  <i>ITSS Internship (2 credits)</i> <i>Bachelor thesis (6 credits)</i>
<b>Tổng cộng (Total)</b>	<b>133 tín chỉ (133 credits)</b>	

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

KHUNG CHƯƠNG TRÌNH CỬ NHÂN CNTT Global ICT (4 năm)											
TT #	MÃ SỐ Course ID	TÊN HỌC PHẦN Course Title	KHỐI LƯỢNG Credit	KỲ HỌC THEO KẾ HOẠCH CHUẨN Semester							
				1	2	3	4	5	6	7	8
Lý luận chính trị +Pháp luật đại cương <i>Social sciences and Humanities</i>			13								
1	SSH1111	Triết học Mác - Lênin	3(3-0-0-6)	3							
2	SSH1121	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2(2-0-0-4)		2						
3	SSH1131	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2(2-0-0-4)			2					
4	SSH1141	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2(2-0-0-4)				2				
5	SSH1151	Tư tưởng Hồ Chí Minh ( <i>Ho Chi Minh's Thought</i> )	2(2-0-0-4)					2			
6	EM1170	Pháp luật đại cương ( <i>General Law</i> )	2(2-0-0-4)		2						
Giáo dục thể chất - <i>Physical Education</i>			(5)								
6	PE1014	Lý luận thể dục thể thao ( <i>Theory in Sport</i> )	0(0-0-2-0)	x							
7	PE1024	Bơi lội ( <i>Swimming</i> )	0(0-0-2-0)		x						
8	Tự chọn (Elective)	Tự chọn thể dục 1 ( <i>Elective course 1</i> )	0(0-0-2-0)			x					
9		Tự chọn thể dục 2 (Elective course 2)	0(0-0-2-0)				x				
10		Tự chọn thể dục 3 (Elective course 3)	0(0-0-2-0)					x			
GDQP - <i>Defense and security education</i>			(10)								
11	MIL1210	Đường lối quốc phòng và an ninh của Đảng Cộng sản Việt Nam	0(3-0-0-6)	x							
12	MIL1220	Công tác quốc phòng và an ninh	0(2-0-0-4)		x						
13	MIL1230	Quân sự chung	0(1-0-1-4)			x					

14	MIL1240	Kỹ thuật chiến đấu bộ binh và chiến thuật	0(0-0-4-8)				x				
<b>Tiếng Anh HUST start - English</b>			<b>6 (25)</b>								
15	FL1141	Practical Grammar for writing	3(1-4-0-6)	3							
16	FL1142	Communication skills 1	3(1-4-0-6)	3							
17	FL1143	Working with text 1	3(1-4-0-6)	3							
18	FL1144	Listening 1	3(2-2-0-6)		3						
19	FL1145	Speaking 1	2(1-3-0-4)		2						
20	FL1146	Reading 1	2(1-2-0-4)		2						
21	FL1147	Writing 1	3(2-2-0-6)		3						
22	FL1148	Foundation writing	2(1-2-0-4)								
23	FL1149	English communication skills 2	3(2-2-0-6)								
24	FL1150	Working with text 2	2(1-2-0-4)								
25	FL1120	IELTS Listening 1	2(2-1-0-4)								
26	FL1121	IELTS Speaking 1	1(1-1-0-4)								
27	FL1122	IELTS Reading 1	1(1-1-0-4)								
28	FL1123	IELTS Writing 1	2(2-1-0-4)								
29	FL1124	IELTS Listening 2	2(2-1-0-4)			2					
30	FL1125	IELTS Speaking 2	1(1-1-0-4)			1					
31	FL1126	IELTS Reading 2	1(1-1-0-4)			1					
32	FL1127	IELTS Writing 2	2(2-1-0-4)			2					
<b>Toán và KH cơ bản</b> <i>Math and Fundamental Science</i>			<b>33</b>								
33	MI1144E	Algebra	3(2-2-0-6)	3							
34	MI1114E	Caculus 1	3(2-2-0-6)	3							
35	MI1124E	Caculus 2	3(2-2-0-6)		3						
36	MI1134E	Derivative equations and series	3(2-2-0-6)		3						

37	MI2020E	Probability and Statistic 1	2(2-1-0-4)			2					
38	PH1110E	Physics 1	3(2-1-1-6)			3					
39	IT3420E	Electronics for Information Technology	2(2-1-0-4)				2				
40	IT2140E	Electronics for Information Technology lab	2(0-4-0-4)				2				
41	IT2110	Introduction to ICT	2(2-0-0-4)	2							
42	IT2120	Computer Literacy	2(0-4-0-4)	2							
43	IT3020E	Discrete Math	3(3-1-0-6)			3					
44	IT4110E	Scientific computing	3(3-1-0-6)				3				
45	IT4172E	Signal processing	2(2-1-0-4)						2		
<b>Cơ sở Cốt lõi - Major core courses</b>			<b>49</b>								
46	IT3210	C Programming Language	2(2-0-0-4)			2					
47	IT3220	C Programming Language Lab	2(0-4-0-4)			2					
48	IT4593E	Introduction to Communication Engineering	2(2-1-0-4)					2			
49	IT3312E	Data Structures and Algorithms	2(2-1-0-4)				2				
50	IT3230E	Data Structures and Algorithms Basic Lab	2(0-4-0-4)				2				
51	IT3170E	Applied Algorithms	2(2-0-1-4)					2			
52	IT4082E	Software Engineering	2(2-1-0-4)						2		
53	IT3070E	Operating Systems	3(3-1-0-6)					3			
54	IT3080E	Computer Networks	3(3-0-1-6)						3		
55	IT3292E	Database	2(2-0-0-4)					2			
56	IT3290E	Database Lab	2(0-4-0-4)					2			
57	IT3160E	Introduction to Artificial Intelligence	3(3-1-0-6)				3				
58	IT3100E	Object Oriented Language and Theory (Java)	3(2-1-1-6)				3				
59	IT3283E	Computer Architecture	2(2-1-0-4)					2			
60	IT3280E	Assembly Language and Computer Architecture Lab	2(0-4-0-4)					2			

61	IT4015E	Introduction to Information Security	3(3-1-0-6)							3	
62	IT5023E	Graduation Research 1	2(0-0-4-4)					2			
63	IT5024E	Graduation Research 2	2(0-0-4-4)							2	
64	IT4549E	ITSS Software Development	3(3-1-0-6)						3		
65	IT4062E	Network Programming	2(0-4-0-4)							2	
66	IT3323E	Compiler Construction	3(2-2-0-6)						3		
<b>Kiến thức bổ trợ xã hội- Soft skills</b>			<b>9</b>								
	<b>Bắt buộc (Mandatory)</b>										
67	IT2030	Technical Writing and Presentation	3(2-2-0-6)			3					
	<b>Tự chọn (Elective) (Chọn 6 tín chỉ)</b>		<b>6</b>								
68	EM1010	Quản trị học đại cương ( <i>Introduction to Management</i> )	2(2-1-0-4)								
69	EM1180	Văn hóa kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp ( <i>Business Culture and Entrepreneurship</i> )	2(2-1-0-4)								
70	ED3280	Tâm lý học ứng dụng ( <i>Applied Psychology</i> )	2(1-2-0-4)								
71	ED3220	Kỹ năng mềm ( <i>Soft Skills</i> )	2(1-2-0-4)								
72	ET3262	Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật ( <i>Technology and Technical Design Thinking</i> )	2(1-2-0-4)								
73	TEX3123	Thiết kế mỹ thuật công nghiệp ( <i>Industrial Design</i> )	2(1-2-0-4)								
<b>Tự chọn theo định hướng- Elective course</b>			<b>15</b>								
<b>Module 1- Trí tuệ nhân tạo và Dữ liệu lớn</b> <i>Module 1- AI and Big Data</i>			<b>15</b>								
74	IT4409E	Web technologies and e- Services	3(2-2-0-6)						3		
75	IT4785E	Mobile Programming	2(2-1-0-4)							2	
76	IT4542E	Management of Software Development	2(2-0-0-4)							2	
77	IT4142E	Introduction to Data Science	2(2-1-0-4)							2	
78	IT3191E	Machine Learning and Data Mining	3(3-1-0-6)						3		
79	IT4441E	User Interface and User Experience	3(2-2-0-6)							3	

<b>Module 2- IoT thông minh</b> <i>Module 2- AIoT</i>				<b>15</b>									
80	IT4409E	Web technologies and e- Services	3(2-2-0-6)							3			
81	IT4785E	Mobile Programming	2(2-1-0-4)								2		
82	IT4542E	Management of Software Development	2(2-0-0-4)								2		
83	IT4210E	Embedded Systems	3(3-0-1-6)							3			
84	IT4735E	IoT and Applications	2(2-1-0-4)								2		
85	IT4651E	IP Network Design and Implementation	3(2-0-2-6)								3		
<b>Thực tập kỹ thuật và Đồ án tốt nghiệp Cử nhân</b> <i>Engineering Internship and Bachelor Thesis</i>				<b>8</b>									
86	IT4948	ITSS Internship	2(0-0-4-4)							2			
87	IT4125E	Bachelor Thesis	6(0-0-12-12)									6	
<b>Total credits - Tổng số tín chỉ</b>				<b>133</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	

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

### 4.1 Khối kiến thức Giáo dục đại cương (*General Education Courses*)

#### A. Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương (*Laws and politics*)

##### 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.

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

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

**Contents:** 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.

**B. Giáo dục thể chất (Physical Education)**

**C. Giáo dục Quốc phòng (Military Education)**

**D. Tiếng Anh HUST start (English)**

**E. Toán và Khoa học cơ bản (Mathematics and basic sciences)**

**MI1144E Đại số (Algebra)**

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

**Objectives:** 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 Euclidean, 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.

**MI1114E Giải tích I (Calculus I)**

- 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): MI1144E

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

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

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

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

### **MI1124E      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) : MI1114E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): MI1134E

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

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

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

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

### **MI1134E      Phương trình vi phân và chuỗi (Differential Equations and Series)**

- Khối lượng (Credits): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết: (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses) : MI1114E, MI1144E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): MI1124E

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kỹ thuật và những ngành khác những kiến thức về phương trình vi phân và chuỗi; bao gồm kỹ thuật và ứng dụng của phương trình vi phân và chuỗi vô hạn. Nhiều định luật vật lý và các quan hệ xuất hiện trong toán học dưới dạng phương trình vi phân. Các phương trình như vậy có tầm quan trọng cơ bản trong toán học kỹ thuật. Vì vậy, mục tiêu chính của khóa học này là giúp học sinh làm quen với các bài toán vật lý và hình học khác nhau dẫn đến phương trình vi phân và cung cấp cho học sinh các phương pháp cơ sở để giải các phương trình đó.

**Objectives:** Differential Equations and Series is intended for engineering students and others who require a working knowledge of differential equations and series; included are technique and applications of differential equations and infinite series. Since many physical laws and relations appear mathematically in the form of differential equations, such equations are of fundamental importance in engineering mathematics. Therefore, the main objective of this

course is to help students to be familiar with various physical and geometrical problems that lead to differential equations and to provide students with the most important standard methods for solving such 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 separable, linear, and exact equations; second order linear equations, Laplace transforms, and applications.

### **MI2020E      Xác suất thống kê (*Probability and Statistics*)**

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

### **PH1110E      Vật lý đại cương I (*Physics I*)**

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

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

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

**Nội dung:** Hệ quy chiếu và hệ quy chiếu quán tính. Các đại lượng vật lý cơ bản và những quy luật liên quan như: Động lượng, các định lý và định luật về động lượng; mômen động lượng, các định lý và định luật về mômen động lượng; động năng, thế năng, định luật bảo toàn cơ năng. Vận dụng xét chuyển động quay vật rắn, dao động và sóng cơ. Thuyết động học phân tử sử dụng thống kê



giải thích và tính các lượng: nhiệt độ, áp suất, nội năng (khí lý tưởng). Vận dụng định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng vào các quá trình chuyển trạng thái nhiệt. Xét chiều diễn biến của các quá trình nhiệt, nguyên lý tăng entropi; ứng dụng vào động cơ nhiệt. Trạng thái tới hạn.

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

#### **IT3420E Điện tử cho Công nghệ thông tin (*Electronics for Information Technology*)**

- 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*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 50% Quá trình (*Progress*) + 50% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về kỹ thuật điện tử tương tự và điện tử số cần thiết cho sinh viên CNTT, làm cơ sở để phân tích và thiết kế hệ thống máy tính, hệ thống nhúng và hệ thống IoT. Ngoài ra, học phần này cũng cung cấp cho sinh viên một số kỹ năng như sử dụng các phần mềm thiết kế, mô phỏng phần cứng, đọc hiểu tài liệu thiết kế, nhận biết và phân loại các linh kiện điện tử

**Objectives:** *The course aims to provide students with the basic knowledge of digital and analog electronic techniques needed for IT students, as a basis for analyzing and designing computer systems, embedded systems and IoT systems. In addition, this course also provides students with a number of skills such as using hardware simulation design software, comprehending design documentations, identifying and classifying electronic components.*

**Nội dung:** Một số khái niệm cơ bản về điện tử, các hệ thống điện tử; các linh kiện điện tử, thông số kỹ thuật và ứng dụng; một số mạch khuếch đại cơ bản; đại số logic boole; các cổng logic cơ bản; phân tích và thiết kế mạch tổ hợp, mạch dãy và ứng dụng.

**Contents:** *Some fundamental concepts of electronics, electronic systems; electronic components and their technical parameters and applications; some basic amplification circuits; Boolean algebra; standard logic gates; analysis and design combinational and sequential systems and their applications.*

#### **IT2140E Thực hành Điện tử cho công nghệ thông tin (*Electronics for Information Technology lab*)**

- Khối lượng (*Credits*): 2(0-4-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): IT3420E
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 50% Quá trình (*Progress*) + 50% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên các kỹ năng thực hành về điện tử tương tự và số cần thiết cho sinh viên CNTT. Sinh viên sẽ được làm quen và tiếp cận với các công cụ mô phỏng mạch điện, các linh kiện điện tử cơ bản, và học cách lắp ráp các mạch điện tử đơn giản. Các kiến thức học được trong học phần Thực hành này sẽ giúp sinh viên hiểu sâu hơn học phần Lý thuyết Điện tử cho Công nghệ thông tin.

**Objectives:** *This course aims to provide students with practical skill about basic electronic including analog and digital part. The knowledge learned from this practical subject will help students understand more clearly of theory subject.*

**Nội dung:** Giới thiệu công cụ mô phỏng mạch điện; Thiết kế mạch sử dụng công cụ mô phỏng; Làm quen với thiết bị đo, linh kiện, học cách lắp mạch, cắt dây; Biến áp và mạch chỉnh lưu cầu; Xây dựng khối nguồn; Thiết kế khối đóng cắt; Thiết kế mạch điều khiển công suất cao; Biểu diễn và biến đổi hàm logic; Thiết kế mạch chức năng sử dụng NAND; Thiết kế bộ cộng; Thiết kế bộ MUX; Thiết kế bộ cộng trừ 2 bit; Thiết kế trigger sử dụng mô phỏng; Bộ đếm BCD dùng D-FF; Thanh ghi dịch.

*Contents: Introduction of circuit simulation; Design and assemble some basic circuits using simulator; Get familiar with multimeter, signal generator, oscilloscope, electronic parts, circuit assembly. Transformer and rectifier; Build the power supply module; Design and assemble switching circuit; Design and assemble control circuit for high consuming power; Represent and convert logic functions; Design circuit using NAND component; Design and assemble the adder; Design and assemble the Multiplexer (MUX); Design and assemble 2-bit adder/subtractor; Design and assemble trigger in simulator environment; Design and assemble using D-FF; Design and assemble shift register;*

### **IT2110      Nhập môn công nghệ thông tin và truyền thông (Introduction to ICT)**

- 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)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 30% Quá trình (Progress) + 70% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Môn học cung cấp các khái niệm cơ bản về Công nghệ thông tin và Truyền thông.

*Objectives: This course introduces the fundamental concepts of Information and Communication Technology (ICT).*

**Nội dung:** Môn học bao gồm các chủ đề về các hệ thống phần cứng, phần mềm như các phép toán trên số nhị phân, tổ chức của máy tính và công nghệ truyền thông. Môn học cũng giới thiệu khái niệm thuật toán, các ngôn ngữ lập trình, quản lý dữ liệu và phát triển hệ thống thông tin.

*Contents: The course covers a variety of topics of hardware and software systems, such as operations on binary numbers, computer organization, and telecommunication technology. The course also introduces concepts on algorithm, programming languages, data management and information system development.*

### **IT2120      Kiến thức máy tính (Computer Literacy)**

- Khối lượng (Credits): 2(0-4-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): Không (None)
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 40% Quá trình (Progress) + 60% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Môn học này có mục tiêu giúp sinh viên nắm các kiến thức cơ bản về hệ điều hành Linux và sử dụng Linux như một môi trường làm việc phục vụ cho các môn học sau. Sinh viên cũng được học cách sử dụng Latex để soạn thảo các tài liệu khoa học và soạn bài trình bày bằng Beamer.

*Objectives: This course provides to students the basics of Linux operating system and how to use Linux as a working environment for studying subsequent subjects in the curriculum. Students also learn how to use Latex to compose scientific documents and to prepare slides for presentations using Beamer package.*

**Nội dung:** Học phần gồm các nội dung chính: Giới thiệu về phần mềm mã nguồn mở. Tổng quan về Linux, hệ thống tệp, phân quyền, quản lý tiến trình, lập trình shell. Cơ bản về Latex: font chữ, phân đoạn tài liệu, danh sách, hình, bảng, công thức toán, tham chiếu chéo. Sử dụng Beamer để soạn slides: cấu trúc chung, slide cơ bản, overlay/animation, chia cột, các hiệu ứng nâng cao.

*Contents: The module includes the main Contents: Introduction to open source software. Overview of Linux, file system, access permission, process management, shell programming. Latex basics: fonts, sectioning, lists, shapes, tables, math formulas, cross references. Use Beamer to compose slides: general structure, basic slides, overlay / animation, splitting a slide into columns, advanced effects.*

### **IT3020E Toán rời rạc (Discrete Mathematics)**

- 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)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 40% Quá trình (Progress) + 60% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên một số phương pháp tư duy của toán học rời rạc và các kiến thức của toán rời rạc cần thiết cho các môn học chuyên ngành Công nghệ thông tin. Sinh viên nắm được một số mô hình và một số bài toán đặc trưng của toán học rời rạc, một số thuật toán thường gặp để giải các bài toán hữu hạn và có khả năng thiết kế các thuật toán để có thể thực thi trên máy tính.

*Objectives: The goal of this course is to introduce students to ideas and techniques from discrete mathematics that are widely used in computer science. This course teaches the students techniques in how to think logically and mathematically and apply these techniques in solving problems. For instance, to specify computational problems precisely, one needs to abstract the detail and then use mathematical objects such as sets, functions, relations, orders and sequences; to prove that a proposed solution does work as specified, one need to apply the principles of mathematical logic, and to use proof techniques such as induction; and to reason about the efficiency of an algorithm, one often needs to count the size of complex mathematical objects.*

**Nội dung:** Quan hệ và tập hợp, Bài toán đếm, Bài toán tồn tại, Bài toán liệt kê, Bài toán tối ưu tổ hợp, Đồ thị và các thuật toán trên đồ thị...

*Contents: Set and Relations, Counting problem, Existence problem, Enumeration problem, Combinatorial optimization problem, graphs and algorithms on graphs...*

### **IT4110E Tính toán khoa học (Scientific Computing)**

- Khối lượng (Credits): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): MI1124E, MI1144E, MI1134E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 30% Quá trình (Progress) + 70% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Học phần này giúp sinh viên nắm được khái niệm cơ bản của tính toán khoa học, các bài toán thường gặp trong khoa học và kỹ thuật; các phương pháp, thuật toán để giải các bài toán phức tạp trong khoa học và kỹ thuật. Môn học cũng giúp sinh viên làm quen với việc sử dụng các

ngôn ngữ lập trình, các công cụ để tính toán cũng như cài đặt phần mềm giải các bài toán phức tạp trong khoa học và kỹ thuật.

**Objectives:** *This course helps students to grasp the basic concepts of scientific computing, common problems in science and engineering; methods and algorithms to solve complex problems in science and engineering. The course also helps students familiarize with the use of programming languages and tools to calculate as well as to develop software to solve complex problems in science and engineering.*

**Nội dung:** Tính toán và lập trình trên MATLAB; Sai số và điều kiện của bài toán; Các phương pháp số của đại số và giải tích: Giải hệ phương trình tuyến tính, Giải phương trình phi tuyến, Tính gần đúng đạo hàm và tích phân, Giải phương trình vi phân, Xây dựng đường cong khớp; Các phương pháp số của tối ưu hóa: Tối ưu phi tuyến không ràng buộc, Quy hoạch tuyến tính; Ứng dụng Matlab trong tính toán khoa học.

*Contents: Calculating and programming using MATLAB; Error and condition of the problem; Numerical methods of algebra and calculus: Solving system of linear equations, Solving nonlinear equation, Approximation of derivative and integral, Numerical methods for differential equations, Curve fitting; Numerical methods for optimization: Non-linear programming, Linear programming; Matlab application in scientific computing.*

#### **IT4172E Xử lý tín hiệu (Signal Processing)**

- 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*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 30% Quá trình (*Progress*) + 70% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về xử lý tín hiệu đặc biệt là xử lý tín hiệu số được dùng rộng rãi trong xử lý tiếng nói, xử lý ảnh và truyền thông số nói chung. Bên cạnh đó, học phần cũng giới thiệu cho sinh viên các lĩnh vực mà xử lý tín hiệu sẽ được áp dụng, kỹ năng thuyết trình và làm việc nhóm, tư duy và phương pháp luận cần có để làm việc trong môi trường khoa học và công nghệ sau khi ra trường.

**Objectives:**

*The course aims to provide students with basic knowledge of signal processing, especially digital signal processing, which is widely used in speech processing, image processing and digital communication in general. In addition, this course also introduces students to areas where signal processing will be applied, presentation skills and team work, thinking and methodology needed to work in a scientific and technology environment after graduation.*

**Nội dung:** Học phần cung cấp các khái niệm cơ bản về tín hiệu và hệ xử lý tín hiệu, các đặc trưng cơ bản của tín hiệu và hệ xử lý tín hiệu trong miền thời gian và miền tần số. Biến đổi Laplace, biến đổi Z và biến đổi Fourier được trình bày như là công cụ thường dùng để phân tích và tổng hợp các hệ xử lý tín hiệu. Môn học cũng trang bị kiến thức tổng quan cho sinh viên về các bộ lọc số FIR và IIR và đặc tính cơ bản của hai loại bộ lọc này.

*Contents: The course provides fundamental concepts of signal and signal processing system, basic characteristics of signal and signal processing system in time domain and frequency domain. The Laplace transform, Z transform and Fourier transform are presented as tools commonly used for analyzing and designing signal processing systems. This course also equips students with general knowledge about FIR and IIR digital filters and the basic characteristics of these two types of filters.*

## 4.2. Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp (*Professional Education*)

### A. Cơ sở cốt lõi ngành (*Basic and Core of Engineering*)

#### IT3210 C Programming Language

- 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*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 30% Quá trình (*Progress*) + 70% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về ngôn ngữ lập trình C bao gồm các khái niệm về giải thuật, chương trình, cấu trúc và cú pháp của chương trình C, các kiểu dữ liệu cơ sở và có cấu trúc, các cấu trúc điều khiển, các thao tác tính toán trên biểu thức và các thao tác vào ra dữ liệu. Học phần còn nhằm trang bị cho sinh viên khả năng cài đặt các giải thuật bằng ngôn ngữ lập trình C.

**Objectives:** The course provides students with basic knowledge of C programming language, including concepts of algorithm program, structure and syntax of C programs, primitive and structured data types, control structures, expressions and data input/output. The course also equips students with the ability to implement algorithms in C programming language.

**Nội dung:** Giải thuật, cấu trúc và cú pháp chương trình C, các kiểu dữ liệu cơ sở, cách thức vào/ra dữ liệu, biểu thức, các cấu trúc điều khiển, hàm và lập trình hàm, mảng, con trỏ và địa chỉ biến, xử lý xâu, cấu trúc, và thao tác vào/ra với tệp.

*Contents: Algorithms, C program structure and syntax, primitive data types, input/output, expressions, control structures, function and functional programming, arrays, pointers and variable address, strings, structures, file input/output*

#### IT3220 C Programming Language lab

- Khối lượng (*Credits*): 2(0-4-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 30% Quá trình (*Progress*) + 70% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên các phương pháp để viết và thực thi chương trình bằng ngôn ngữ C, bao gồm cú pháp cơ bản của ngôn ngữ C, cách thức sử dụng các hàm trong thư viện chuẩn, kỹ thuật xây dựng các chương trình đơn giản trong C. Học phần cũng trang bị cho sinh viên khả năng nắm được các khái niệm cơ bản của ngôn ngữ C thông qua giải các bài tập lập trình.

**Objectives:** The course provides students with methods to write and execute programs in C programming language on UNIX environment including basic grammar of C programming language and usage of functions in standard libraries, techniques to create simple programs in C programming language. The course also equips students with the ability to understand basic topics in C via solving programming quizzes.

**Nội dung:** Môi trường lập trình, vào/ra chuẩn, các kiểu dữ liệu cơ sở và có cấu trúc, các cấu trúc điều khiển, biểu thức, hàm, con trỏ, và xâu.

*Contents: Programming environment, standard input/output, primitive and structured data types, control structures, expressions, functions, pointers, and strings.*

### **IT4593E    Nhập môn Kỹ thuật Truyền thông (Introduction to Communication 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 cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về hệ thống truyền tin, các thành phần cơ bản của hệ thống truyền tin, những bài toán đảm bảo tốc độ và độ chính xác truyền tin, mã hóa, mã hóa nguồn và mã chống nhiễu, điều chế/giải điều chế, kiến trúc bộ thu/phát, kỹ thuật truyền.

**Objectives:** *The course aims to provide basic knowledge of communication systems to students: the main elements of communication systems, problems of information transmission process, coding, source coding and channel coding, modulation/demodulation, transmitter/receiver, transmission techniques.*

**Nội dung:** Mô hình và yêu cầu cơ bản của hệ thống truyền tin; Điều chế/Giải điều chế; Thông tin và định lượng thông tin; Mã hiệu, Điều kiện phân tách mã, Biểu diễn mã; Mã hóa nguồn; Kênh và thông lượng kênh, Mã hóa kênh; Bộ thu/bộ phát; Kỹ thuật truyền đồng bộ/không đồng bộ.

*Contents: Models of communication systems and requirements; Modulation/demodulation; Information and measurements; Codes, code representations; Source coding; Channel and Channel Capacity; Channel Coding; Transmitter/Receiver; Synchronous/Asynchronous transmissions.*

### **IT3312E    Data Structures and Algorithms**

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): IT2110, IT3210
- Học phần học trước (*Pre-courses*):
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 40% Quá trình (*Progress*) + 60% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về cấu trúc dữ liệu và thuật toán trong việc giải quyết các bài toán tính toán cũng như các kỹ thuật phân tích, đánh giá mức độ hiệu quả của các thuật toán. Từ đó sinh viên có tư duy và kỹ năng tốt trong phân tích, thiết kế và phát triển phần mềm.

**Objectives:** *This course aims to provide students fundamental topics about data structures and algorithms for solving computation problems as well as techniques for analyzing and evaluating the efficiency of different algorithms. Based on these, students will have good thinking and technical skills in the analysis, design and development of softwares.*

**Nội dung:** Giới thiệu tổng quan về cấu trúc dữ liệu, thuật toán và các khái niệm liên quan. Đệ quy, đệ quy có nhớ, đệ quy quay lui, nhánh và cận. Sơ đồ thuật toán tham lam, chia để trị, quy hoạch động. Cấu trúc danh sách tuyến tính, ngăn xếp, hàng đợi, cây. Các thuật toán sắp xếp lựa chọn, sắp xếp chèn, sắp xếp nổi bọt, sắp xếp trộn, sắp xếp nhanh, sắp xếp vun đống. Các kỹ thuật tìm kiếm nhị phân, cây nhị phân tìm kiếm, bảng băm, cấu trúc dữ liệu biểu diễn đồ thị, cài đặt thuật toán tìm kiếm theo chiều rộng và theo chiều sâu trên đồ thị, cài đặt thuật toán tìm đường đi ngắn nhất và cây khung nhỏ nhất trên đồ thị

*Contents: Introduction, Recursion, recursion with memoization, backtracking, branch and bound. Algorithm paradigms including greedy, divide and conquer, dynamic programming. List, stack, queue, tree data structures. Sorting algorithms with selection sort, insertion sort, bubble sort, merge sort, quick sort, heap sort. Searching techniques with binary search, binary search tree, hashing. Data structures for graphs, implementation of Breadth-First Search, Depth-First Search, shortest path and minimum spanning tree algorithms.*

### **IT3230E      Data structures and algorithms LAB**

- Khối lượng (*Credits*): 2(0-4-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): IT3220
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): IT3312E
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 40% Quá trình (*Progress*) + 60% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức và kỹ năng thực hành cài đặt bằng ngôn ngữ lập trình C các cấu trúc dữ liệu và thuật toán cơ bản trong việc giải quyết các bài toán tính toán. Từ đó sinh viên có tư duy và kỹ năng tốt trong phân tích, thiết kế và phát triển phần mềm.

**Objectives:** *This course aims to provide students implementation skills about basic data structures and algorithms using C programming language for solving computation problems. Base on these, students will have good thinking and technical skills in the analysis, design and development of softwares.*

**Nội dung:** Con trỏ, mảng, vào ra qua files, đệ quy, đệ quy có nhớ, đệ quy quay lui. Cài đặt danh sách liên kết, ngăn xếp và bài toán kiểm tra biểu thức ngoặc, hàng đợi và bài toán mê cung. Cài đặt các thuật toán sắp xếp lựa chọn, sắp xếp chèn, sắp xếp nổi bọt, sắp xếp trộn, sắp xếp nhanh, sắp xếp vun đống. Cài đặt thuật toán tìm kiếm nhị phân, cây nhị phân tìm kiếm, bảng băm và ứng dụng vào bài toán quản lý hồ sơ.

*Contents: Pointers, array, I/O with files. Recursion, Recursion with memoization, backtracking. Implementation of linked lists, stack and application of parenthesis checking, queue with application of MAZE. Implementation of selection sort, insertion sort, bubble sort, merge sort, quick sort, heap sort. Implementation of searching techniques with binary search, binary search tree, hash table and application of profile management.*

### **IT3170E      Thuật toán ứng dụng (*Applied Algorithms*)**

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-1-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3210, IT3312E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 40% Quá trình (*Progress*) + 60% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần sẽ bao quát các vấn đề cơ bản và nâng cao trong phân tích thiết kế và cài đặt thuật toán, từ đó ứng dụng vào giải các bài tập trực tuyến và các bài toán ứng dụng thực tế. Các bài toán được mô tả dưới dạng ứng dụng đa ngành như: giao thông, mạng truyền thông, tin sinh học, xếp lịch, trí tuệ nhân tạo, xử lý dữ liệu, hệ thống phần mềm .... Ngoài việc làm chủ được các kỹ thuật cơ bản của thuật toán, sinh viên được học các kỹ năng cài đặt và cài đặt nhanh các loại thuật toán và cấu trúc dữ liệu cơ bản và tiên tiến khác nhau, từ đó áp dụng vào các bài tập lập trình và các bài toán thực tế có độ khó cao về thuật toán và cấu trúc dữ liệu. Học phần cũng giúp sinh viên tiếp cận với một số dạng bài toán lập trình trong phỏng vấn xin việc ở các công ty lớn, một số dạng bài toán trong các kỳ thi Olympic tin học sinh viên và lập trình sinh viên quốc tế ICPC, điều

này giúp sinh viên thuận lợi khi thi tuyển vào các công ty lập trình lớn trong nước và trên thế giới. Sinh viên cũng sẽ được tiếp cận với các hệ thống giải bài và chấm điểm trực tuyến tốt nhất trên thế giới hiện nay.

**Objectives:** *The course will cover basics and enhancements in design, analysis and implementation of algorithms. Students will learn how to solve competitive programming exercises on online judge systems and to solve real-life practical problems. The problems are described in the form of multidisciplinary applications such as on transportation, communication networks, bioinformatics, scheduling, artificial intelligence, data processing, .... In addition to mastering the basic knowledge of the algorithm, students will learn skills to implement and quickly implement different types of algorithms, different basic and advanced data structures. The course also provides students with access to a number of programming problems in job interviews of famous companies, a number of problems in the Olympic in informatics for students and International Collegiate Programming Contest (ICPC). This makes advantage for students in preparing to looking for opportunities to get a job in a famous company, even in abroad. Students will also have access to the best online judge systems in the world.*

**Nội dung:** Các chủ đề bao gồm: Cấu trúc dữ liệu và thư viện thuật toán cơ bản, Đệ qui và nhánh cận, Thuật toán tham lam, Chia để trị, Quy hoạch động, CTDL và thuật toán trên đồ thị, Xử lý xâu, Lớp bài toán NP-đầy đủ. Các chủ đề đều được minh họa giải trên các bài toán ứng dụng thực tế.

*Contents: Topics include: Data structure and basic algorithms libraries, Recursion and branch-and-bound techniques, Greedy algorithm, Divide and Conquer, Dynamic programming, Data structure and algorithm on graphs, Algorithms on strings, Introduction to NP-completeness. The topics are illustrated on practical application problems.*

#### **IT4082E      Kỹ thuật phần mềm (Software Engineering)**

- Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): **IT3100E**, IT3210
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 40% Quá trình (Progress) + 60% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Học phần này giới thiệu các hoạt động chính trong quy trình phát triển phần mềm, bắt đầu từ khi xác định yêu cầu cho đến khi triển khai, vận hành một phần mềm trong thực tiễn. Trong đó, học phần tập trung vào các kiến thức về vòng đời phần mềm, quy trình phát triển phần mềm, các mô hình phần mềm, quản lý dự án phần mềm, quản lý cấu hình – phiên bản, phân tích thiết kế, xây dựng và đảm bảo chất lượng phần mềm. Sinh viên được trải nghiệm phát triển một phần mềm theo quy trình trong thực tiễn từ xác định yêu cầu, phân tích thiết kế, lập trình, kiểm thử, và triển khai phần mềm qua bài tập/bài tập lớn. 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 và ứng dụng các kỹ thuật trong các công ty, dự án phần mềm sau này.

**Objectives:** *This course introduces students to the main activities in the software development process, from requirements defining to implementing and operating a software in practice. The course covers the basic knowledge of software lifecycle, software development process, software models, software project management, configuration and version management, software analysis and design, software construction and software quality assurance. Students will experience software development process in practice from defining requirements, analysis and design, programming, testing, and software deployment through exercises and capstone project. In addition, this course also provides students with teamwork and presentation skills, attitudes needed to work and the techniques in software companies.*

**Nội dung:** Tổng quan về Công nghệ phần mềm; Vòng đời phần mềm, So sánh các mô hình quy trình phần mềm; Phương pháp Agile; Quản lý cấu hình phần mềm; Kỹ nghệ yêu cầu phần mềm.



Thiết kế phần mềm: các khái niệm trong thiết kế phần mềm, thiết kế kiến trúc, thiết kế chi tiết, thiết kế giao diện người dùng; Xây dựng phần mềm; Quản lý chất lượng phần mềm: các thuật ngữ về kiểm thử, phương pháp kiểm thử hộp trắng, hộp đen; Quản lý dự án phần mềm,...

*Contents: Overview of Software Engineering; Software life cycle; Compare software process models; Agile method; Software configuration management; Software Requirement Engineering; Software design: concepts in software design, architectural design, detailed design, user interface design; Software construction; Software quality management: testing terms, white box and black box testing method; Software project management,...*

### **IT3070E      Nguyên lý hệ điều hành (Operating Systems)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT1110E/ IT3210
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 50% Quá trình (*Progress*) + 50% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên những hiểu biết cơ bản về nguyên lý hoạt động của các hệ điều hành hiện đại; giúp sinh viên hiểu và đánh giá được các giải thuật sử dụng trong hệ điều hành qua đó có thể vận dụng các giải thuật này vào giải quyết các bài toán trong thực tế. Học phần cũng giới thiệu một số dịch vụ hệ thống cơ bản (liên quan tới tiến trình, luồng, mạng, bộ nhớ, thư mục, file) của hệ điều hành Windows/Linux, qua đó giúp sinh viên nâng cao kỹ năng lập trình tương tranh, lập trình mức hệ thống. Ngoài ra, thông qua các bài tập, bài tập lớn, học phần cũng giúp sinh viên phát triển các kỹ năng cần thiết cho công việc sau này như nghiên cứu tài liệu, quản lý thời gian, làm việc nhóm, viết báo cáo, thuyết trình...

**Objectives:** *This course aims to provide students with an understanding of the core concepts of modern operating systems; helps students understand and evaluate the algorithms used in the operating systems, so that they can be applied these algorithms in real problems. The course also introduces some basic system services (related to process, thread, memory, files...) of Windows/Linux operating systems, thereby the course helps students improve their concurrency programming and system- level programing skills. In addition, through the assignments and course projects, this course also helps students develop the necessary skills for future work such as document research, time management, teamwork, report writing, presentation...*

**Nội dung:** Học phần gồm các nội dung chính: Tổng quan về hệ điều hành; Quản lý tiến trình (gồm các chủ đề: khái niệm tiến trình và luồng; lập lịch CPU; đồng bộ tiến trình; bế tắc và xử lý bế tắc); Quản lý bộ nhớ (phân phối bộ nhớ, chuyển hóa địa chỉ, bộ nhớ ảo); Quản lý file (quản lý thiết bị lưu trữ, thư mục, cài đặt hệ thống file); Hệ thống vào ra và An toàn hệ thống.

*Contents: This course consists of main sections: Overview of Operating systems; Process management (including topics related to processes and thread, CPU scheduling, process synchronization, deadlock); Memory management (linking, dynamic memory allocation, dynamic address translation, virtual memory) file management (storage devices management, directories, file system implementation) Input output system and System protection and security.*

### **IT3080E      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*): IT1110E/IT2110
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 50% Quá trình (*Progress*) + 50% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Môn học này có mục tiêu giúp sinh viên nắm vững kiến thức về hệ thống mạng máy tính, truyền thông dữ liệu trên môi trường mạng, môi trường phân tán, làm nền tảng cho việc thiết kế, xây dựng, vận hành hệ thống mạng, IoT và truyền thông dữ liệu.

**Objectives:** *This course aims to help students master the knowledge of computer network systems, data communication on the network environment, distributed environment, as a basis for designing, building and operating the network system, IoT and data communications.*

**Nội dung:** Các khái niệm cơ bản về mạng máy tính, mô hình OSI và TCP/IP. Mạng cục bộ, các phương thức đa truy cập và kết nối mạng cục bộ sử dụng Bridge, Switch, Hub. Kết nối liên mạng sử dụng giao thức Internet Protocol (IP) và các vấn đề liên quan (định tuyến, đánh địa chỉ...). Giao thức TCP/UDP và quá trình quản lý kết nối, cơ chế cửa sổ trượt, điều khiển luồng, điều khiển tắc nghẽn... Các ứng dụng phổ biến trên Internet (Mail...).

**Contents:** *Basic concepts about computer networks, OSI model and TCP/IP, local area network, multiple access methods and local area network connection using Bridge, Switch, Hub. Inter-network connection using Internet Protocol (IP) and related issues (routing, addressing...), TCP/UDP protocol and connection management process, sliding window mechanism, flow control, congestion control... And finally, popular applications on the Internet (Mail ...).*

### **IT3292E      Cơ sở dữ liệu (Database)**

- Khối lượng (Credits): 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite):
- Học phần học trước (Pre-courses): IT3010/IT3011/IT3312E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): IT3290E
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 50% Quá trình (Progress) + 50% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về hệ cơ sở dữ liệu và những vấn đề mang tính nguyên lý của các hệ cơ sở dữ liệu; khái niệm về các mô hình dữ liệu trong đó đặc biệt nhấn mạnh vào mô hình dữ liệu quan hệ, các ngôn ngữ truy vấn CSDL; khai thác và sử dụng các hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ; các phương pháp thiết kế CSDL; một số vấn đề và kỹ thuật về quản trị hệ CSDL như tổ chức lưu trữ và chỉ mục, xử lý truy vấn, quản trị giao dịch

**Objectives:** *This course provides students with concepts related to database, database systems and its principles; data models with a focus on relational data model, database query languages; database design methods; database technologies such as storage and indexing, query processing, transaction management*

**Nội dung:** Các khái niệm cơ bản về CSDL, mô hình dữ liệu quan hệ, ngôn ngữ thao tác dữ liệu SQL; Thiết kế cơ sở dữ liệu; Tổ chức dữ liệu vật lý; Xử lý truy vấn, quản trị giao dịch

**Contents:** *Basic concepts related to Database, relational data modes, SQL as data language; Database design; Data storage and index; Query Processing, Transaction management*

### **IT3290E      Thực hành Cơ sở dữ liệu (Database Lab)**

- Khối lượng (Credits): 2(0-4-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite):
- Học phần học trước (Pre-courses): IT3010/IT3011/IT3312E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): IT3292E
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 30% Quá trình (Progress) + 70% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên các kỹ năng thực hành với hệ cơ sở dữ liệu và hiệu hoạt động của các hệ cơ sở dữ liệu; sử dụng thành thạo ngôn ngữ thao tác dữ liệu SQL,

biết áp dụng kiến thức thiết kế cơ sở dữ liệu, thiết kế chỉ mục cho CSDL, viết và tối ưu câu truy vấn, áp dụng các chiến lược phù hợp trong quản trị giao dịch trong hệ CSDL. Bên cạnh đó, học phần cũng cung cấp các kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng phản biện, kỹ năng phân tích-giải quyết vấn đề thông qua làm và chữa bài tập, tổ chức các nhóm thảo luận các tình huống/bài toán thực tế ứng dụng các kiến thức được học trong học phần này

**Objectives:** *This course provides students with skills to work with relational database, understanding how DBS works in practice, practice with SQL, database design, using index, understand how query is processed in practical and know how to optimize query(ies), select relevant strategies for transaction management. The course also provides teamwork, problem-solving and practice skills through group discussion and presentation (during the class) and experimentation works.*

**Nội dung:** cài đặt HQTCSDDL, nắm bắt các công cụ quản trị CSDL, thực hành viết truy vấn SQL, thiết kế CSDL, thực hành thiết kế tổ chức lưu trữ và chỉ mục CSDL, nắm được cách xử lý truy vấn trong thực tế với HQTCSDDL và biết cách tối ưu truy vấn, nắm được cách thức HQTCSDDL đảm bảo vấn đề quản trị giao dịch và áp dụng trong lựa chọn chiến lược phù hợp trong quản trị giao dịch.

*Contents: install DBMS, understand administration tools in DBMS, practice SQL writing, relational DB design, define index, understanding query processing in practice and practice query optimization., using statement to setup relevant transaction management strategies*

#### **IT3160E      Nhập môn Trí tuệ nhân tạo (Introduction to Artificial Intelligence)**

- Khối lượng (Credits): 3 (3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): IT3010E / IT3312E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 40% Quá trình (Progress) + 60% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Học phần này cung cấp cho sinh viên các khái niệm và kỹ thuật cơ bản của trí tuệ nhân tạo: tác tử thông minh, giải quyết vấn đề, logic và chứng minh tự động, biểu diễn tri thức và suy diễn. Ngoài ra, sinh viên cũng được giới thiệu về một số khái niệm và kỹ thuật nâng cao trong trí tuệ nhân tạo: biểu diễn và suy diễn với tri thức không chắc chắn, học máy. Thông qua nhiệm vụ của bài tập lớn, sinh viên sẽ có được kinh nghiệm thực tế về xây dựng một chương trình có tính năng thông minh, dựa trên các kỹ thuật trí tuệ nhân tạo đã học được. Bên cạnh đó, sinh viên còn rèn luyện được các kỹ năng cần thiết cho làm việc sau này như kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng nghiên cứu, viết báo cáo và thuyết trình.

**Objectives:** *This course will introduce the basic ideas and techniques of artificial intelligence: intelligent agents, search strategies, constraint satisfaction, logic and automatic proofing, knowledge representation, uncertain knowledge and reasoning, machine learning. By doing a capstone project at the end of this course, students will gain practical experience in building an AI system. In addition, students will practice necessary skills for future work such as teamwork skills, research skills, writing reports and presentations.*

**Nội dung:** Khái niệm trí tuệ nhân tạo, lịch sử hình thành và phát triển, các hướng nghiên cứu và ứng dụng, tác tử thông minh, các phương pháp giải quyết vấn đề, tri thức và suy diễn, học máy và các chủ đề nâng cao

*Contents: Introduction to Artificial intelligence, history of AI, research and application areas of AI, Intelligent agents, Problem solving, Knowledge and Inference, Machine learning and Advanced topics*

### **IT3100E      Lập trình hướng đối tượng (*Object-Oriented Programming*)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): IT1110E/IT3210
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): IT3312E
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 50% Quá trình (*Progress*) + 50% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Sau khi kết thúc học phần, sinh viên có thể hiểu được các khái niệm và áp dụng được các kiến thức về các nguyên lý, các kỹ thuật lập trình và thiết kế chương trình theo cách tiếp cận hướng đối tượng: lớp, đối tượng, trừu tượng hoá, đóng gói, chồng phương thức, kết tập, liên kết, kế thừa, ghi đè phương thức, lớp trừu tượng, giao diện và đa hình. Sinh viên có thể hiểu và vẽ biểu đồ lớp bằng ngôn ngữ mô hình hoá UML, đồng thời có thể sử dụng ngôn ngữ lập trình Java để viết chương trình hướng đối tượng. Đồng thời, sinh viên có thể sử dụng và nâng cao kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và thái độ qua các bài thực hành làm theo cá nhân và bài tập lớn làm theo nhóm.

**Objectives:** After completing this course, students will be able to understand and apply object-oriented concepts, principles and techniques, i.e. class, object, abstraction, encapsulation, method overloading, aggregation, association, inheritance, method overriding, abstract class, interface and polymorphism. Students can draw class diagrams using UML (Unified Modeling Language) and write an object-oriented program with Java (a programming language). Students are also able to experience and improve their soft skills, i.e. team working, presentation skill, through individual hands-on labs and collaborative mini-projects.

**Nội dung:** Sinh viên trước tiên được giới thiệu về công nghệ hướng đối tượng, tổng quan về ngôn ngữ lập trình Java và ngôn ngữ mô hình hóa UML. Tiếp đến, sinh viên được trang bị kiến thức về các nguyên lý trong lập trình hướng đối tượng bao gồm trừu tượng hóa, đóng gói, kế thừa, và đa hình và cách áp dụng các nguyên lý này để tối ưu hóa mã nguồn theo tiếp cận lập trình hướng đối tượng. Các kiến thức và kỹ thuật về kết tập, liên kết, lớp trừu tượng và giao diện cùng với lập trình tổng quát, xử lý ngoại lệ, và lập trình giao diện GUI bằng ngôn ngữ Java sẽ giảng dạy và trao đổi cùng sinh viên. Trong quá trình học tập, sinh viên được học về biểu đồ lớp trong UML để thể hiện thiết kế chương trình trong các ví dụ, bài tập, case study và bài tập lớn. Trong khóa học này, sinh viên được trải qua 05 buổi thực hành cá nhân trên một case study đồng thời thực hiện bài tập lớn theo nhóm để áp dụng các kiến thức đã học vào việc lập trình một ứng dụng hướng đối tượng.

**Contents:** This course provides students with object-oriented concepts, languages, principles and techniques. Students will be firstly introduced with object-oriented technology, the overview of Java programming language and Unified Modelling Language (UML). Four object-oriented programming principles, i.e. abstraction, encapsulation, inheritance, and polymorphism, will be then presented and discussed. Students will be also provided with aggregation, association, abstract class, interface as well as generic programming, exception handling, and graphical user interface (GUI) programming with Java. During the course, students will learn about class diagrams using UML to represent the design of object-oriented programs in examples, exercises, hands-on labs, and mini-projects. In this course, students will be asked to work individually with a case study in 05 hands-on labs and work in group for a mini-project to apply the knowledge to an object-oriented application.

### **IT3283E      Kiến trúc máy tính (*Computer Architecture*)**

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT2110, IT3210

- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): IT3280E
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 30% Quá trình (*Progress*) + 70% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức nền tảng về kiến trúc tập lệnh và tổ chức của máy tính hiện đại, cũng như những vấn đề cơ bản trong thiết kế máy tính. Sau khi hoàn thành học phần này, sinh viên có khả năng tối ưu hóa trong lập trình phần mềm và tích hợp hệ thống để nâng cao hiệu năng, khai thác và quản trị hiệu quả các hệ thống máy tính.

**Objectives:** *This course provides students with the background knowledge of architecture and organization of modern computers, as well as the basics of computer design. After completion this course, students have the ability to optimize in the software programming and in the system integration to improve computer performance, effectively exploit and manage computer systems.*

**Nội dung:** Giới thiệu chung; Kiến trúc tập lệnh; Số học máy tính; Bộ xử lý, Bộ nhớ máy tính; Hệ thống vào-ra; Các kiến trúc máy tính song song.

*Contents: Introduction; Instruction Set Architecture; Computer Arithmetic; Processor; Computer Memory; Input-output System; Advanced Computer Architectures.*

### **IT3280E Thực hành kiến trúc máy tính (*Assembly Language and Computer Architecture Lab*)**

- Khối lượng (*Credits*): 2(0-4-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT2110, IT3210
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): IT3283E
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 30% Quá trình (*Progress*) + 70% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Đây là học phần thực hành về lập trình hợp ngữ và kiến trúc máy tính. Học phần giúp sinh viên hiểu rõ tương tác giữa phần cứng và phần mềm, cách thức hoạt động của bộ xử lý nói riêng và hệ thống máy tính nói chung thông qua mã hợp ngữ và công cụ mô phỏng hệ thống máy tính.

**Objectives:** *This is a hands-on course in Assembly Language Programming and Computer Architecture. The course helps students understand the interaction between hardware and software, the operation of a processor and a computer system via assembly code and a computer system simulator.*

**Nội dung:** Giới thiệu công cụ mô phỏng; Các lệnh và chỉ thị cơ bản; Các lệnh số học và logic; Các lệnh nạp/lưu; Các lệnh nhảy và rẽ nhánh; Mảng và con trỏ; Thủ tục và ngăn xếp; Bộ nhớ đệm; Thiết bị ngoại vi và lập trình vào-ra; Các ngắt;

*Contents: Introduction of the simulator; Basic Instructions and Directives; Arithmetic and Logical operation; Load/Store; Jump & Branch; Array and Pointer; Procedures and Stack; Cache memory; Peripherals and IO Programming; Interrupts;*

### **IT4015E Nhập môn an toàn thông tin (*Introduction to Information Security*)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3020E; IT3070E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): IT3080E: Mạng máy tính (*Computer Networks*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 40% Quá trình (*Progress*) + 60% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Sinh viên nắm được các khái niệm cơ bản của an toàn thông tin (ATTT); các nguyên lý và kỹ thuật cơ bản xây dựng các hệ mã mật, một số ứng dụng mã mật. Sinh viên nắm quy trình xây dựng hệ thống ATTT, biết phân tích và vận dụng các giao thức mật mã phổ biến để xây dựng các giải pháp an toàn cho các hệ thống tin học nói chung, phần mềm nói riêng, đặc biệt là các giải pháp bảo vệ phần mềm làm việc trên Internet. Sau khi học xong học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng: Nắm vững ý nghĩa, tầm quan trọng và mục đích cụ thể của an toàn bảo mật thông tin trong đời sống; Hiểu biết các bước cần thiết trong xây dựng giải pháp ATBM trong thực tế, từ việc phân tích yêu cầu, xây dựng chính sách đến tìm giải pháp kỹ thuật cụ thể; Nắm vững các nền tảng kỹ thuật cơ bản trong ATBM như mật mã, xác thực, điều khiển truy nhập; Hiểu biết và vận dụng các giải pháp, công cụ có sẵn trong các lĩnh vực phổ biến khác nhau, đặc biệt là liên quan đến an toàn mạng máy tính.

*Objectives: Students will learn the basic concepts of information security; principles and basic construction techniques of cryptosystems; cryptographic applications. Students will learn the process of developing information security systems, be able to design and apply common cryptographic protocols to create security solutions for information systems in general and software in particular. After finishing this module, students will be able to: Understand the meaning, importance and specific purpose of information security in real life; Understand the required processes in creating information security solutions in real life, from requirement analysis, policy development to find specific technical solutions; Understand the basic technical backgrounds in information security such as encryption, authentication, access control; Understand and able to apply available solutions and tools in various common fields, especially related to computer network security*

**Nội dung:** Tổng quan về an toàn thông tin, tầm quan trọng và mục tiêu cụ thể. Các nguyên tắc, cơ chế và cài đặt của an toàn thông tin và bảo vệ dữ liệu: các phương pháp tấn công và phòng chống. Các công cụ kỹ thuật nền tảng như các hệ thống mật mã, xác thực, điều khiển truy nhập và giao thức. Các kiến thức mở rộng về an toàn thông tin trong thực tế như an toàn dịch vụ Internet và ứng dụng Web.

*Contents: Fundamentals of information security; importance and objectives. Principles, mechanisms and deployment in security systems and data protection: attacks and defense methods. Basic technical tools such as cryptosystems, authentication, access control and other secure protocols. Practical knowledge such as topics for security in Internet services and web applications.*

#### **IT5023E      Nghiên cứu tốt nghiệp 1 (Graduation Research 1)**

- Khối lượng (Credits): 2(0-0-4-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses):
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 50% Quá trình (Progress) + 50% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** sinh viên tìm hiểu để đưa ra được vấn đề cần nghiên cứu/ cần làm và học thêm các công nghệ/công cụ phục vụ cho vấn đề cần làm đó. Kết quả báo cáo của GR1 là trình bày được vấn đề cần làm/cần nghiên cứu, các lý thuyết, công cụ liên quan với vấn đề đó, kế hoạch nghiên cứu và tài liệu tham khảo.

*Objectives: (1) The Goal of GR1 is to identify a problem that student will challenge to solve in the whole GR activities and write a research plan in English and references as the final report of GR1.*

(2) In order to reach the above goal, student have to collect related papers, to visit Web pages, to find researchers who are mainly working in this domain, to review the information and to understand what are happening in the target domain. Then student can decide a problem that he/she will challenge to solve in this research. Almost student efforts will devote to the review activities. Students have to learn how to make an introduction in English and references. There is a standard style of research plan and references and students have to follow the style and write them.

**Nội dung:** Môn học là bước đầu tiên của chuỗi các hoạt động nghiên cứu tốt nghiệp, Đồ án tốt nghiệp tiếp theo (GR2, Đồ án). Đầu tiên, sinh viên cần hiểu nghiên cứu là gì về khía cạnh sự độc đáo, tính hữu dụng và tính khả thi. Sau đó với sự giúp đỡ của giáo viên hướng dẫn, sinh viên sẽ quyết định một hướng nghiên cứu, thực hiện tìm hiểu và đọc các tài liệu liên quan về hướng nghiên cứu này, xác định một vấn đề mà sinh viên mong muốn giải quyết trong chuỗi hoạt động nghiên cứu tốt nghiệp và học cách lập "kế hoạch nghiên cứu" và "Tài liệu tham khảo".

**Contents:** This course is the first step of the whole Graduation Research activities. Firstly, students have to study "What is a research" from the view points of originality, usefulness and feasibility. After that by the help of supervisor, students will decide a research domain, review the domain by reading related papers, identify a problem that student will solve in the whole GR and learn how to make "Research Plan in English" and "References" in order to achieve the research for GR.

#### **IT5024E      Nghiên cứu tốt nghiệp 2 (Graduation Research 2)**

- Khối lượng (Credits): 2(0-0-4-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): IT5023E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 50% Quá trình (Progress) + 50% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Sinh viên tiến hành nghiên cứu chi tiết (với đề tài dạng nghiên cứu) hoặc tiến hành phân tích thiết kế hệ thống (với đề tài dạng thực hiện sản phẩm). Phần này có thể tiến hành cài đặt thử nghiệm 1 số phần của đề tài. GR2 là nối tiếp vấn đề đặt ra của GR1.

**Objectives:** (1) The Goal of GR2 is to reach the intermediate goal you had set by students and write an intermediate report of GR2.

(2) In order to reach the above goal, students have to make a plan. Supervisors will help students to do it.

(3) Improving abilities to solving problems is the one of focus of GR2. Among them, the most important things for students is the ability of self-control to achieve the research according to your plan.

**Nội dung:** Môn học này là bước thứ 2 của chuỗi hoạt động nghiên cứu tốt nghiệp bắt đầu từ GR1. Đầu tiên, sinh viên phải đặt ra các mục tiêu trung gian dưới sự hướng dẫn của giáo viên. Đối với nghiên cứu định hướng phát triển sản phẩm, mục tiêu trung gian là hoàn thành việc thiết kế một hệ thống / chương trình. Đối với một nghiên cứu theo định hướng lý thuyết, mục tiêu là giải quyết vấn đề lý thuyết chính. Sau khi đặt mục tiêu, sinh viên phải nỗ lực để đạt được mục tiêu. Bước này là bước chính của nghiên cứu sinh viên. Sinh có thể gặp nhiều khó khăn khác nhau, dần hiểu rõ vấn đề và cuối cùng đạt được giải pháp. Thảo luận với giáo viên hướng dẫn và bạn học là rất cần thiết.

**Contents:** This course is the second step of the whole Graduation Research activities followed by GR1. Firstly, students have to set an intermediate goal under the direction of his supervisor. For a development-oriented research, the intermediate goal is to complete the design of a target system/program. For a theory-oriented research, that is to solve the main theory. After setting the goal, students must make an effort to reach the goal. This step is the main step of student research. Students may meet various

*difficulties, be getting clear the problem and finally reach a solution. Discussions with supervisors and colleagues are very important.*

#### **IT4549E      Phát triển phần mềm theo chuẩn ITSS (*ITSS Software Development*)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3100E, IT4082E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 50% Quá trình (*Progress*) + 50% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần này cung cấp cho sinh viên kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn về phát triển phần mềm theo chuẩn ITSS. Sinh viên cần nắm và vận dụng được về phương pháp phân tích thiết kế hướng đối tượng, các nguyên lý thiết kế, cách thức xây dựng phần mềm có chất lượng tốt, đảm bảo sản phẩm phần mềm có sự móc nối thấp/lỏng lẻo (*low/loose coupling*) và tính kết dính cao/chặt (*high/tight cohesion*). Sinh viên được giảng dạy, trao đổi và thực hành với các nguyên lý thiết kế phần mềm S.O.L.I.D nhằm tạo ra các thiết kế tốt, linh hoạt, dễ mở rộng với case study xuyên suốt học phần theo nhóm. Học phần chỉ ra vị trí và vai trò của thiết kế và xây dựng phần mềm trong bức tranh chung trong các môn học liên quan tới quy trình phát triển phần mềm hay phương pháp phân tích thiết kế hướng đối tượng. Các kỹ thuật, phương pháp và công cụ thiết kế kiến trúc và thiết kế chi tiết lần lượt được trình bày cho sinh viên. Đồng thời, sinh viên cũng được chia sẻ về cách thức tái cấu trúc (*refactor* với *Eclipse*) nhằm cải tiến chất lượng thiết kế và mã nguồn. Sinh viên được tiếp cận với kỹ thuật phát triển phần mềm hướng kiểm thử và cách viết mã nguồn cho các trường hợp kiểm thử (với *JUnit*). Sinh viên cũng được giới thiệu tổng quan về các kinh nghiệm thực tế được các kỹ sư lành nghề đúc rút thành các mẫu thiết kế - nội dung sẽ được đi sâu trong chương trình Thạc sĩ kỹ thuật hoặc Kỹ sư.

*Objectives: The course provides students with knowledge and experiences on developing software in compliance with the ITSS industry standard. Students are able to grasp and apply object-oriented analysis and design, design principles, and construction practices to build a good software with loose coupling and tight cohesion. The students will learn, discuss, present and practice S.O.L.I.D principles with a case study in their teams. The course also shows the role of software construction and design with other courses related to software development process and object-oriented analysis and design methodology. Methods, techniques and tools of the following tasks will be covered: architectural design and detail design, code refactoring (with Eclipse), test-driven software development (with JUnit). Students are also given the overview of design patterns, some of the best practices adapted by experienced object-oriented software developers, which will be deeply studied in the engineer or master program.*

**Nội dung:** Quy trình phát triển phần mềm theo chuẩn ITSS. Phân tích thiết kế hướng đối tượng. Thiết kế kiến trúc. Thiết kế chi tiết. Các nguyên lý thiết kế cơ bản, Tính mô-đun hoá, Tính móc nối, Tính kết dính. Các mức độ móc nối phần mềm: Nội dung, thành phần chung, môi trường bên ngoài, điều khiển, phức hợp, dữ liệu, thông điệp. Các mức độ kết dính phần mềm: Trùng khớp, logic, thời gian, thủ tục, giao tiếp, tuần tự, hàm. Lập trình: Chuẩn lập trình, Tổ chức mã nguồn, Framework, Tái cấu trúc mã nguồn, Tích hợp và quản lý mã nguồn (*Git*). Kiểm thử đơn vị. Các nguyên lý thiết kế phần mềm S.O.L.I.D. Giới thiệu tổng quan về mẫu thiết kế.

**Contents:** *Software development in compliance with the ITSS industry standard. Object-Oriented Analysis and Design. Architectural design. Detail design. Basic design Principles, Modularity, Coupling, Cohesion. Software coupling levels: Content, common, external, control, stamp, data, message. Software cohesion levels: Coincidental, logical, temporal, procedural, communicational, sequential, functional. Programming: Coding standard, code*



organization, framework, code refactoring, code management and integration (Git). Unit Testing. S.O.L.I.D design principles. Introduction to design patterns.

### **IT4062E      Lập trình mạng (Network Programming)**

- Khối lượng (Credits): 2 (0-4-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite):
- Học phần học trước (Pre-courses): IT3210, IT3080E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 50% Quá trình (Progress) + 50% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Sau khi hoàn thành khóa học sinh viên có khả năng lập trình với thư viện socket để triển khai các mô-đun truyền/nhận dữ liệu trên tầng giao vận với các giao thức TCP/UDP.

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

*Objectives: Upon the completion of the course, students will have the ability to understand how to create socket-based TCP and UDP applications.*

*In addition, students will be trained in team working and presentation skills.*

**Nội dung:** Trong môn học Lập trình mạng, sinh viên sẽ được học các kỹ thuật lập trình truyền/nhận dữ liệu trên môi trường mạng ở lớp giao vận. Nội dung của môn học bao gồm các bài giảng ôn tập kiến thức về mạng máy tính và lập trình với ngôn ngữ C/C++ đã học trước đó, và các bài giảng về kỹ thuật lập trình mạng trên tầng giao vận với 2 giao thức chính là TCP và UDP. Trong quá trình học, sinh viên được yêu cầu và được hướng dẫn làm các bài tập lập trình để rèn luyện kỹ năng thực tế trên môi trường hệ điều hành Unix.

**Contents:** This course focuses to build the network programming experiences. It starts from the review of computer network and C programming knowledge, then it covers the TCP and UDP application development techniques. The course gives practical and hands-on skills in designing and implementing TCP/IP networking applications in a Unix environment.

### **IT3323E      Xây dựng chương trình dịch (Compiler construction)**

- Khối lượng (Credits): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): IT3312E, IT3230E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 50% Quá trình (Progress) + 50% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên những hiểu biết cơ bản về nguyên tắc và thực tế trong thiết kế và cài đặt chương trình dịch cho một ngôn ngữ lập trình bậc cao. Ngoài ra, thông qua bài tập lớn môn học, học phần cũng giúp sinh viên phát triển các kỹ năng cần thiết cho công việc sau này như nghiên cứu tài liệu, quản lý thời gian, làm việc nhóm...

*Objectives: This course aims to provide students with an basic understanding of the principles and practices for design and implementation of a compiler for a high-level programming languages. In addition, through the course projects, this course also helps students develop the necessary skills for future work such as document research, time management, teamwork, ...*

**Nội dung:** Học phần gồm các nội dung chính: Lý thuyết ngôn ngữ; các giai đoạn của một chương trình dịch; phân tích từ vựng, phân tích cú pháp; phân tích ngữ nghĩa; sinh mã và tối ưu mã. Trong

suốt đồ án môn học, sinh viên được yêu cầu cài đặt một trình biên dịch cho một ngôn ngữ lập trình cấp cao đơn giản.

*Contents: This course consists of main sections: language theory; the phases of a compiler; lexical analysis. Syntax analysis. Semantic analysis, code generation, code optimization. In the course project, the students were asked to implement a compiler for a simple high-level programming languages.*

## **B. Kiến thức bổ trợ xã hội (Soft skills)**

### **IT2030 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): HUST start
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

**Mục tiêu:** Khóa học sẽ cung cấp cho sinh viên các nguyên lý và kỹ năng viết các tài liệu khoa học kỹ thuật và thuyết trình hiệu quả. Sinh viên được giới thiệu toàn bộ quá trình viết bao gồm lập kế hoạch, soạn thảo, đánh giá và chỉnh sửa. Các vấn đề về phân tích các mục tiêu của văn bản, tổ chức thông tin, sử dụng các công cụ hỗ trợ đồ họa cũng được giới thiệu. Nhờ đó, sinh viên có thể viết báo cáo kỹ thuật, luận văn, tóm tắt, đề xuất, CV, v.v ... một cách chính xác và chuyên nghiệp. Ngoài ra, các kỹ năng thuyết trình hiệu quả như sử dụng giọng nói, thay đổi giọng điệu, ngôn ngữ cơ thể cũng được giới thiệu trong khóa học này. Trong khóa học, sinh viên sẽ làm việc theo nhóm để hình thành ý tưởng và chuẩn bị các tài liệu cần thiết cho bài viết và thuyết trình, từ đó rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm và thái độ làm việc tích cực.

*Objectives: The course aims to provide students principles and skills of writing scientific and technical documents and making effective presentations. Students are introduced to the entire writing process including planning, drafting, evaluation, and editing. The problems of analyzing the objectives of the text, organizing information, using graphical support tools are also introduced. As a result, students can write technical reports, theses, abstracts, proposals, CVs, etc. in a correct and professional way. In addition, effective presentation techniques such as using voices, changes of tone, body languages are also introduced in this course. During the course, students will work in groups to formulate ideas and prepare the necessary materials for the writing and presentation, thereby training teamwork skills and positive working attitudes.*

**Nội dung:** Môn học này dạy cho sinh viên hai kỹ năng chính trong giao tiếp là kỹ năng trình bày và kỹ năng viết. Cụ thể, nội dung của môn học bao gồm: Giới thiệu tổng quan về kỹ năng thuyết trình, Giới thiệu cá nhân, Giao tiếp bằng lời nói và giao tiếp phi ngôn ngữ, Kỹ thuật sử dụng giọng nói trong thuyết trình, Các phương thức hỗ trợ trực quan trong thuyết trình, Giới thiệu tổng quan về kỹ năng viết tài liệu khoa học, Tổng quan về kỹ năng viết trong tiếng Anh, Viết email và CV, Đạo đức trong khi viết các tài liệu khoa học, Đọc và tổng hợp tài liệu tham khảo, Viết báo cáo kỹ thuật và viết Luận văn.

*Contents: The course teaches the students two main communication skills: presentation skills and writing skills. Specifically, the content of the course includes: Introduction to Presentation skills, Individual introduction, Verbal and Nonverbal communication, Voice technique, Visual aids in presentation, Introduction to Scientific writing, Writing texts in English, Writing Email and CV, Research Ethics, Reading and Reviewing literatures, Writing Technical report and Thesis.*

## C. Tự chọn theo định hướng (*Elective courses*)

### C.1. Module 1 – Trí tuệ nhân tạo và dữ liệu lớn (*Module 1 – AI and Big Data*)

#### IT4409E Công nghệ web và dịch vụ trực tuyến (*Web technologies and e-Services*)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3292E, IT3100E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 40% Quá trình (*Progress*) + 60% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp các kiến thức cần thiết để xây dựng và phát triển các ứng dụng, dịch vụ trực tuyến trên môi trường web. Sau khi học xong học phần này, sinh viên có khả năng: có thể sử dụng một ngôn ngữ lập trình như JSP, PHP để phát triển ứng dụng web cho các lĩnh vực khác nhau như: hệ quản trị nội dung (CMS), cổng thông tin (Portal), hay các ứng dụng điện tử (eCommerce, eLearning, eGovernment,...); nắm vững được các công nghệ web, các platform, framework hiện đang thịnh hành. 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 và ứng dụng các kỹ thuật trong các dự án, công ty về phần mềm sau này.

*Objectives: The course provides students with the necessary knowledge to build and develop online applications and services on the web environment. After completing this course, students are able to: use a programming language such as JSP, PHP to develop web applications for different areas such as content management system (CMS), portal, or online applications (eCommerce, eLearning, eGovernment, ...); understand the popular web technologies, platforms, frameworks. In addition, the course also provides students with skills of teamwork and presentation, and attitudes needed to work and apply the techniques in software projects and companies in the future.*

**Nội dung:** Internet, web, kiến trúc ứng dụng web, HTML, CSS, Javascript, PHP, JSP, Ajax, DOM, XML, SOA, An toàn bảo mật web, v.v.

*Contents: Internet, web, architecture of web application, HTML, CSS, Javascript, PHP, JSP, Ajax, DOM, XML, SOA, website security, etc.*

#### IT4785E Phát triển ứng dụng cho thiết bị di động (*Mobile Programming*)

- Khối lượng (*Credits*): 2 (2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*):
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT2110
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 40% Quá trình (*Progress*) + 60% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên một số kỹ thuật lập trình để xây dựng ứng dụng cho thiết bị di động. Nội dung chính sẽ tập trung vào các lý thuyết và công nghệ xây dựng ứng dụng trên nền tảng Android – nền tảng chiếm thị phần lớn nhất trong các thiết bị di động hiện nay. Bên cạnh đó, sinh viên cũng sẽ được trang bị các kỹ thuật để phát triển các ứng dụng có thể triển khai đa nền tảng: Android, iOS, và Windows. Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng thuyết trình.

*Objectives: The course provides students basic skills to develop an application on mobile platform. The main content focuses on Android framework and technology which is one of the most popular mobile platforms now. Besides, this*

course also equips students with the ability to understand basic idea and some skills to build up a multiplatform application. In addition, students will be learned about team working and presentation skills.

**Nội dung:** Giới thiệu chung về phát triển ứng dụng di động. Cấu trúc một chương trình Android, các thành phần cơ bản của Android. Lập trình với giao diện cơ bản; lập trình với giao diện nâng cao. Luồng và bộ đếm thời gian, các thành phần thông báo. Thao tác với file, dịch vụ. Lập trình native. Lập trình đa nền tảng.

**Contents:** Introduction about mobile programming. Android application structure, basic component in Android. Basic GUI programming, advance GUI programming. Thread and Timer, notifications. Working with File system, services. Native programming in Android. Multiplatform programming with Xamarin.

#### **IT4542E Quản lý phát triển phần mềm (Management of Software Development - MSD)**

- 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)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 40% Quá trình (Progress) + 60% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Môn học mục đích giúp sinh viên có hiểu biết và kỹ năng về: Các khái niệm đặc trưng chính của MSD; nắm vững quy trình MSD; các phương pháp và kỹ thuật quản lý MSD; nắm được các kỹ thuật chính để MSD thành công bao gồm: Lập kế hoạch (planing); Quản lý rủi ro (risk management); bảo đảm chất lượng (quality assurance); Kiểm soát thay đổi (change control) và quản lý nhân sự (humain resource management).

**Objectives:** This course aims to help students have knowledge and skills: understanding the main features of MSD; master MSD management process; MSD management methods and techniques; know the key techniques for successful MSD development such as: Planning; Risk management; quality assurance; Change control and human resource management.

**Nội dung:** (0) Giới thiệu môn học. (1) Tổng quan các khái niệm cơ bản. (2) Xác định dự án. (3) Tổ chức dự án (4). Tạo động lực thúc đẩy nhân viên (5) Phân tách công việc MSD. (5) Lập kế hoạch dự án MSD (6) Quản lý rủi ro MSD (7) Dự toán MSD (8) Giám sát MSD (9) Quản lý cấu hình và quản lý thay đổi MSD (10) Quản lý chất lượng MSD (11) Quản lý chi phí MSD (12) Kết thúc MSD

**Contents:** (0) Introduction to the subject. (1) Overview of basic concepts. (2) Define the project. (3) Project organization (4). Motivating employees (5) Separating MSD jobs. (5) MSD project planning (6) MSD risk management (7) MSD estimation (8) MSD monitoring (9) MSD configuration and change management (10) MSD quality management (11) MSD Expense Management (12) End of MSD.

#### **IT4142E Nhập môn Khoa học dữ liệu (Introduction to Data Science)**

- Khối lượng (Credits): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): IT3090E/IT3292E, IT3010E/IT3312E, IT3190E/IT3191E/IT4242E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 40% Quá trình (Progress) + 60% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về Khoa học dữ liệu, một lĩnh vực liên ngành về các phương pháp, các quá trình, và các hệ thống có khả năng học/phát hiện tri thức từ dữ liệu. Các phương pháp và mô hình trong Khoa học dữ liệu sẽ giúp con người/máy đưa ra các quyết định và phán đoán tốt trong thực tế. Môn học sẽ giúp sinh viên nắm được và vận dụng được các bước chính khi phân tích dữ liệu, bao gồm tạo giả thuyết, lấy dữ liệu, tiền xử lý, phân tích, đánh giá chất lượng, và đưa ra phán đoán. Các phương pháp/mô hình từ Học máy (Machine Learning), Khai phá dữ liệu (Data Mining), và Thống kê (Statistics) sẽ được giới thiệu. Sinh viên sẽ được hướng dẫn làm sao có thể làm việc với dữ liệu text, image, videos, graphs, feedbacks,... Ngoài ra, môn học sẽ giới thiệu các công cụ và thư viện mà được ưa dùng trong thực tiễn.

*Objectives: This course introduces students to the field of Data Science, an interdisciplinary field of scientific methods, processes, and systems to extract knowledge from data. Methods from Data Science would support decision making and prediction. This course presents the key steps of data science processes, such as making assumption, data crawling, preprocessing, data analysis, knowledge evaluation, making prediction. Necessary methods from machine learning, data mining, and statistics will be introduced. The students will be introduced to how to work with texts, images, videos, graphs, social networks, ratings, feedbacks, ... This course also introduces the typical applications in practice and useful tools and libraries.*

**Nội dung:** Khái niệm, thách thức, bài toán, quy trình của Khoa học dữ liệu. Các kỹ thuật/phương pháp chính của Học máy và Khai phá dữ liệu, những ưu/nhược điểm của chúng. Một số bài toán và phương pháp điển hình khi làm việc với dữ liệu dạng ngôn ngữ tự nhiên, ảnh, videos, mạng xã hội, ... Một số ứng dụng, công cụ và thư viện hữu ích.

*Contents: Concepts, challenges, problems, process of Data Science. Main techniques of machine learning and data mining, and their advantages and disadvantages. Typical problems and methods when working with data from natural language, computer vision, and social networks. Typical applications of Data Science in practice. Useful tools and libraries.*

### **IT3191E Introduction to Machine Learning and Data Mining**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3312E, IT3160E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 40% Quá trình (*Progress*) + 60% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về học máy và khai phá dữ liệu. Học phần sẽ trình bày quá trình học máy và khai phá dữ liệu cùng với các kỹ thuật cơ bản đối với các bài toán của học máy và khai phá dữ liệu. Các kỹ thuật này được cài đặt trong các thành phần lõi hệ thống để đưa ra các dự đoán và phát hiện tri thức trong các ứng dụng khác nhau. Học phần cũng giới thiệu các ứng dụng điển hình của học máy và khai phá dữ liệu trong thực tế và các công cụ cũng như thư viện hữu ích. 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 và ứng dụng các kỹ thuật học máy và khai phá dữ liệu trong các công ty sau này.

*Objectives: The course provides students the basics of machine learning and data mining. This course will provide the basic concepts, main problems, core methods/techniques in the area of machine learning and data mining. Those methods are often hidden in practical systems for prediction or knowledge discovery. This course also introduces some typical applications of machine learning and data mining, and some common tools/libraries.*

*Besides, the course provides an opportunities for students to make necessary skills including team work, presentation, working attitude, and how to apply machine learning and data mining in practice.*

**Nội dung:** Các khái niệm cơ bản, bài toán cơ bản của học máy và khai phá dữ liệu, các công cụ và thư viện phổ biến, tiền xử lý dữ liệu, các phương pháp phân cụm, hồi quy tuyến tính. Phân loại dữ liệu với cây quyết định, rừng ngẫu nhiên, các mô hình xác suất, mạng nơron, máy vectơ hỗ trợ. Khai phá tập thường xuyên và luật kết hợp.

**Contents:** *Basic concepts of machine learning and data mining, basic problems, common tools/libraries, data preprocessing, clustering methods, linear regression. Data classification by decision trees, random forest, probabilistic models, neural networks, support vector machines. Mining frequent itemsets and association rules.*

#### **IT4441E      Giao diện và trải nghiệm người dùng (User Interface and User Experience)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): IT4082E
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 40% Quá trình (*Progress*) + 60% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần Giao diện và trải nghiệm người dùng cung cấp cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng thiết yếu để có thể thiết kế, cài đặt và đánh giá giao diện của các hệ tương tác. Bên cạnh đó, học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về giao diện, tương tác, yếu tố con người và yếu tố máy tính trong quá trình tương tác, tính dùng được, trải nghiệm người dùng.

**Objectives:** *The course provides students with essential knowledge and skills for designing, implementing and evaluating the interfaces of interactive systems. In addition, the course provides students with basic concepts of interface, interaction, computer and human factors in the interaction process, usability and user experience.*

**Nội dung:** Cách tiếp cận thiết kế lấy người dùng làm trung tâm theo chuẩn ISO 9241-210, quy trình thiết kế lặp để thiết kế giao diện và thiết kế trải nghiệm người dùng cho các hệ tương tác. Các nguyên tắc, kỹ thuật và công cụ hỗ trợ việc thiết kế giao diện, định hình trải nghiệm người dùng phù hợp với các yêu cầu ứng dụng và yêu cầu giao tiếp của các đối tượng người dùng khác nhau. Tạo lập các loại mẫu thử giao diện, xây dựng các mẫu thử tương tác, đo đánh giá tính dùng được của giao diện theo chuẩn ISO 9241-11, kiểm tra cách tổ chức và cấu trúc nội dung tương tác trên giao diện để tạo ra trải nghiệm người dùng tốt.

**Contents:** *User-centered design approach following ISO 9241-210, iterative design process for designing interfaces and designing user experiences for interactive systems. Principles, techniques and tools supporting interface design, user experience formation in accordance with the application requirements and communication requirements of different user targets. Create interface mockups, interactive mockups; measure the usability of interfaces using the ISO 9241-11 standard; control the organization and structure of interactive content for good user experience.*

#### **C.2. Module 2 – IoT thông minh (Module 2 – AIoT)**

##### **IT4409E      Công nghệ web và dịch vụ trực tuyến (Web technologies and e-Services)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3292E, IT3100E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 40% Quá trình (*Progress*) + 60% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp các kiến thức cần thiết để xây dựng và phát triển các ứng dụng, dịch vụ trực tuyến trên môi trường web. Sau khi học xong học phần này, sinh viên có khả năng: có thể sử dụng một ngôn ngữ lập trình như JSP, PHP để phát triển ứng dụng web cho các lĩnh vực khác nhau như: hệ quản trị nội dung (CMS), cổng thông tin (Portal), hay các ứng dụng điện tử (eCommerce, eLearning, eGovernment,...); nắm vững được các công nghệ web, các platform, framework hiện đang thịnh hành. 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 và ứng dụng các kỹ thuật trong các dự án, công ty về phần mềm sau này.

*Objectives: The course provides students with the necessary knowledge to build and develop online applications and services on the web environment. After completing this course, students are able to: use a programming language such as JSP, PHP to develop web applications for different areas such as content management system (CMS), portal, or online applications (eCommerce, eLearning, eGovernment, ...); understand the popular web technologies, platforms, frameworks. In addition, the course also provides students with skills of teamwork and presentation, and attitudes needed to work and apply the techniques in software projects and companies in the future.*

**Nội dung:** Internet, web, kiến trúc ứng dụng web, HTML, CSS, Javascript, PHP, JSP, Ajax, DOM, XML, SOA, An toàn bảo mật web, v.v.

*Contents: Internet, web, architecture of web application, HTML, CSS, Javascript, PHP, JSP, Ajax, DOM, XML, SOA, website security, etc.*

#### **IT4785E      Phát triển ứng dụng cho thiết bị di động (Mobile Programming)**

- Khối lượng (Credits): 2 (2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite):
- Học phần học trước (Pre-courses): IT2110
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 40% Quá trình (Progress) + 60% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên một số các kỹ thuật lập trình để xây dựng ứng dụng cho thiết bị di động. Nội dung chính sẽ tập trung vào các lý thuyết và công nghệ xây dựng ứng dụng trên nền tảng Android – nền tảng chiếm thị phần lớn nhất trong các thiết bị di động hiện nay. Bên cạnh đó, sinh viên cũng sẽ được trang bị các kỹ thuật để phát triển các ứng dụng có thể triển khai đa nền tảng: Android, iOS, và Windows. Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng thuyết trình.

*Objectives: The course provides students basic skills to develop an application on mobile platform. The main content focuses on Android framework and technology which is one of the most popular mobile platforms now. Besides, this course also equips students with the ability to understand basic idea and some skills to build up a multiplatform application. In addition, students will be learned about team working and presentation skills.*

**Nội dung:** Giới thiệu chung về phát triển ứng dụng di động. Cấu trúc một chương trình Android, các thành phần cơ bản của Android. Lập trình với giao diện cơ bản; lập trình với giao diện nâng cao. Luồng và bộ đếm thời gian, các thành phần thông báo. Thao tác với file, dịch vụ. Lập trình native. Lập trình đa nền tảng.

*Contents: Introduction about mobile programming. Android application structure, basic component in Android. Basic GUI programming, advance GUI programming. Thread and Timer, notifications. Working with File system, services. Native programming in Android. Multiplatform programming with Xamarin.*

#### **IT4542E      Quản lý phát triển phần mềm (Management of Software Development - MSD)**

- 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*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 40% Quá trình (*Progress*) + 60% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Môn học mục đích giúp sinh viên có hiểu biết và kỹ năng về: Các khái niệm đặc trưng chính của MSD; nắm vững quy trình MSD; các phương pháp và kỹ thuật quản lý MSD; nắm được các kỹ thuật chính để MSD thành công bao gồm: Lập kế hoạch (planing); Quản lý rủi ro (risk management); bảo đảm chất lượng (quality assurance); Kiểm soát thay đổi (change control) và quản lý nhân sự (humain resource management).

*Objectives: This course aims to help students have knowledge and skills: understanding the main features of MSD; master MSD management process; MSD management methods and techniques; know the key techniques for successful MSD development such as: Planning; Risk management; quality assurance; Change control and human resource management.*

**Nội dung:** (0) Giới thiệu môn học. (1) Tổng quan các khái niệm cơ bản. (2) Xác định dự án. (3) Tổ chức dự án (4). Tạo động lực thúc đẩy nhân viên (5) Phân tách công việc MSD. (5) Lập kế hoạch dự án MSD (6) Quản lý rủi ro MSD (7) Dự toán MSD (8) Giám sát MSD (9) Quản lý cấu hình và quản lý thay đổi MSD (10) Quản lý chất lượng MSD (11) Quản lý chi phí MSD (12) Kết thúc MSD

*Contents: (0) Introduction to the subject. (1) Overview of basic concepts. (2) Define the project. (3) Project organization (4). Motivating employees (5) Separating MSD jobs. (5) MSD project planning (6) MSD risk management (7) MSD estimation (8) MSD monitoring (9) MSD configuration and change management (10) MSD quality management (11) MSD Expense Management (12) End of MSD.*

#### **IT4210E      Hệ nhúng (*Embedded Systems*)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT2110
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)
- Tỷ lệ đánh giá (*Evaluation ratio*): 40% Quá trình (*Progress*) + 60% Thi (*Final exam*)

**Mục tiêu:** Học phần IT4210 giới thiệu các kiến thức liên quan tới việc xây dựng những hệ thống tính toán có tương tác trực tiếp với các quá trình vật lý nhằm tạo nên những thiết bị hay ứng dụng trực tiếp giúp nâng cao đời sống con người.

Ngoài ra, môn học cũng trang bị các kỹ năng về sử dụng các công cụ trong lĩnh vực phát triển ứng dụng hệ nhúng, bao gồm công cụ thiết kế, mô phỏng, công cụ lập trình, và kỹ năng đọc tài liệu kỹ thuật.

*Objectives: this course introduces the internal organization of microprocessors and microcontroller systems, called embedded systems. Embedded systems are the most common computing systems. They interact with physical processes around our everyday lives to provide convenient and intelligent services. The course will address internal organization of microprocessor and microcontroller systems; programming in assembly language; input and output systems; and controlling external devices.*

**Nội dung:** Tổng quan về hệ nhúng và qui trình phát triển hệ nhúng, kiến trúc và các thành phần của vi xử lý, vi điều khiển. Thiết kế, xây dựng phần cứng hệ nhúng cùng các mạch phụ trợ cơ bản. Ghép nối hệ nhúng với các thiết bị ngoại vi cơ bản. Xây dựng phần mềm cho hệ nhúng bằng hợp



ngữ hoặc C/C++ cho các chức năng cơ bản như giao tiếp ngoại vi LED, 7-seg LED, LED matrix, buttons/keypad, bộ định thời/đếm, xử lý ngắt, và các module truyền thông UART, SPI, I2C, USB.

**Contents:** Overview of embedded system, Basic hardware configuration of a micro-controller system, Software development for embedded system, input/output system and interfacing to peripheral devices, hardware and software development for basic functions including display, timer/counter, interrupt, and communication modules.

#### **IT4735E      IoT và ứng dụng (IoT and Applications)**

- Khối lượng (Credits): 2 (2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): IT3283E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 50% Quá trình (Progress) + 50% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Học phần này có mục đích cung cấp cho sinh viên hiểu được các kiến thức tổng quan về Internet of Things (IoT) và xây dựng ứng dụng cụ thể dựa trên các công nghệ của Internet of Things. Nội dung chính của học phần bao gồm: Kiến thức tổng quan về Internet of Things; kiến trúc, mô hình phân lớp và các thành phần của hệ thống IoT điển hình; các giao thức truyền thông trong IoT; các lĩnh vực ứng dụng của IoT; thu thập, xử lý, lưu trữ, trình bày và phân tích dữ liệu IoT; độ tin cậy, bảo mật và quyền riêng tư trong môi trường IoT. Phần quan trọng tiếp theo, sinh viên sẽ thực hiện các bước phân tích, thiết kế, xây dựng triển khai một ứng dụng Internet of Things trong một số lĩnh vực điển hình. Bên cạnh đó học phần cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng nghiên cứu và thuyết trình.

**Objectives:** This course provides students the overview knowledge about Internet of Things (IoT) and implementing specific applications based on Internet of Things technologies. The main content includes: the overview of Internet of Things; architecture, layer model and components of an IoT system; communication protocols in IoT; application fields of IoT; collecting, representing and analyzing IoT data; reliability, security and privacy in IoT environment. Another important content, the students will execute the steps: system analysis and design, programming and implementing to demonstrate an IoT application in the specific fields. In addition, this course also provides students teamwork skills, research skills and presentation skills.

**Nội dung:** Kiến thức tổng quan về Internet of Things; Các lĩnh vực ứng dụng của IoT; Kiến trúc, mô hình phân lớp và các thành phần của hệ thống IoT điển hình; Các giao thức truyền thông trong IoT; Thu thập, trình bày và xử lý dữ liệu IoT; Độ tin cậy, an toàn bảo mật và quyền riêng tư trong môi trường IoT; Bài tập dự án theo nhóm thực hiện thiết kế hệ thống, triển khai lập trình, xây dựng một ứng dụng cụ thể của IoT.

**Contents:** The overview of Internet of Things; application fields of IoT; Architecture, layer model and components of an IoT system; Communication protocols in IoT; Collecting, representing and analyzing IoT data; Reliability, security and privacy in IoT environment; Teamwork projects for designing, programming and implementing a specific application of IoT

#### **IT4651E      Thiết kế và triển khai mạng IP (IP Network Design and Implementation)**

- Khối lượng (Credits): 3(2-0-2-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): IT3080E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 50% Quá trình (Progress) + 50% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Học phần hướng đến cung cấp cho sinh viên các kiến thức chuyên sâu về mạng IP. Kết thúc học phần, sinh viên có thể làm chủ một mạng IP theo mô hình switching hoặc routing, bao gồm từ khâu phân tích yêu cầu, thiết kế logic hệ thống mạng, triển khai các thiết bị physic cho hệ thống mạng, và xây dựng cũng như vận hành các dịch vụ trên mạng IP này.

Các kiến thức mới về công nghệ mạng IP cũng được đề cập ở mức giới thiệu, giúp sinh viên có thể lựa chọn các hướng nghiên cứu chuyên sâu.

*Objectives: This course aims to provide in-depth knowledge of IP networks technologies for students. By completing this course, students can master an IP network by both switching or routing mechanism, including requirements analysis, network system logic design, deployment of physic devices, and build and operate the services on this IP network. New knowledge about IP network technology is also mentioned at the introductory level, enabling students to select further research direction.*

**Nội dung:** Kiến thức chuyên sâu về mạng IP, phương pháp thiết kế một mạng IP, các kỹ thuật triển khai mạng IP nội bộ và kết nối với mạng IP công cộng (Internet), các kỹ thuật triển khai các dịch vụ trên mạng IP nội bộ và liên kết với các dịch vụ tương ứng trên mạng Internet.

Một phần lớn thời lượng của học phần này là các bài thực hành.

*Contents: Profesional knowledge of IP network technology, method of designing an IP network, techniques for deploying private IP network and how to connect with public IP network (Internet), techniques for deploying services on private IP network and cooperate with the services on the Internet. A part of this course is organized by hands-on sessions.*

#### **D. Thực tập kỹ thuật và Đồ án tốt nghiệp Cử nhân (Engineering Internship and Bachelor Thesis)**

##### **IT4948 Thực tập công nghiệp (ITSS Internship)**

- Khối lượng (Credits): 2(0-0-4-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses):
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 30% Quá trình (Progress) + 70% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên cơ hội làm quen với môi trường công nghiệp

*Objectives: Provide students the opportunity to be familiar with working environment in industry.*

**Nội dung:** Sinh viên thực hiện công việc theo yêu cầu của doanh nghiệp.

*Contents: Students performed tasks according to the requirements of companies.*

##### **IT4125E Bachelor Thesis**

- Khối lượng (Credits): 6(0-0-12-12)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): IT5023E, IT5024E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)
- Tỷ lệ đánh giá (Evaluation ratio): 50% Quá trình (Progress) + 50% Thi (Final exam)

**Mục tiêu:** Mục tiêu của Đồ án Tốt nghiệp là giải pháp cho vấn đề đặt ra ở GR1 và phát triển trong GR2, quyền đồ án và bài thuyết trình cuối cùng. Đồ án phải đạt được các yêu cầu về tính độc đáo, tính hữu ích, tính khả thi, tính dễ đọc và độ tin cậy. Sinh viên phải bảo vệ đồ án của mình trước

hội đồng đánh giá. Các thành viên hội đồng sẽ đặt câu hỏi và sinh viên được kỳ vọng có thể trả lời thành công tất cả các câu hỏi.

*Objectives: The Goal of Graduation Thesis is a solution to the problem that has been identified in GR1 and develop in GR2, the thesis and final presentation. The thesis has to attain the requirements of originality, usefulness, feasibility, readability and reliability. Students must defense their thesis in front of an evaluation committee. Attendances will give some questions. The students are expected to be able to defend against all of questions successfully*

**Nội dung:** Môn học này là bước cuối cùng của toàn bộ hoạt động Nghiên cứu Tốt nghiệp sau GR1, GR2. Đầu tiên, sinh viên phải viết luận văn tốt nghiệp và trình bày kết quả nghiên cứu trong buổi bảo vệ cuối khóa. Người hướng dẫn sẽ giúp đỡ sinh viên và hoàn thành quyền đồ án. Sau khi nộp đồ án án, sinh viên phải chuẩn bị một bài thuyết trình để trình bày trước hội đồng đánh giá.

*Contents: This course is the final step of the whole Graduation Research activities followed by GR1, GR2. Firstly, students have to write a graduation thesis and present the research result in the final presentation meeting. Supervisors will help students and brash-up the thesis. After submitting the thesis, students must prepare a thesis presentation for presenting in front of an evaluation committee.*

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

**LẦN CẬP NHẬT: 01**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày: 16/12/2021

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa: từ học kỳ 2021-2

Áp dụng từ kỳ:

Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):

- Cập nhật tỷ lệ đánh giá môn Database theo yêu cầu nhóm chuyên môn.
- Bỏ môn phụ thuộc IT3230E cho môn Database lab để đúng với đề cương.

**LÀN CẬP NHẬT: 02**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày: 22/2/2022

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):

- Cập nhật điều kiện của môn IT4082E, bỏ môn điều kiện IT3312E thay bằng môn IT3100E: Object Oriented Language and Theory (Java)

**LẦN CẬP NHẬT: 03**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày: 9/3/2022

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):

Sửa lỗi trong Khung chương trình đào tạo, mục các môn Softskill từ 7TC bắt buộc + 2 TC tự chọn sang 3 TC bắt buộc + 6 TC tự chọn.



**LẦN CẬP NHẬT: 04**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày:

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa:

Áp dụng từ kỳ:

Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):



**LẦN CẬP NHẬT: 05**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày:

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa:

Áp dụng từ kỳ:

Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):

**LẦN CẬP NHẬT: 06**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày:

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa:

Áp dụng từ kỳ:

Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):

**LẦN CẬP NHẬT: 07**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày:

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa:

Áp dụng từ kỳ:

Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):

**LẦN CẬP NHẬT: 08**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày:

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa:

Áp dụng từ kỳ:

Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):

**LẦN CẬP NHẬT: 09**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày:

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa:

Áp dụng từ kỳ:

Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):

**LẦN CẬP NHẬT: 10**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày:

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa:

Áp dụng từ kỳ:

Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):