

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

<b>Tên chương trình:</b>	Khoa học dữ liệu
<i>Name of program:</i>	<i>Data Science</i>
<b>Trình độ đào tạo:</b>	Cử nhân-Thạc sĩ
<i>Education level:</i>	<i>Bachelor-Master</i>
<b>Ngành đào tạo:</b>	Khoa học dữ liệu
<i>Major:</i>	<i>Data Science</i>
<b>Mã ngành:</b>	7480109 (Cử nhân) – 8480109 (Thạc sĩ)
<i>Program codes:</i>	<i>7480109 (Bachelor) – 8480109 (Master)</i>
<b>Thời gian đào tạo:</b>	5,5 năm
<i>Duration:</i>	<i>5,5 years</i>
<b>Bằng tốt nghiệp:</b>	Cử nhân Khoa học dữ liệu & Thạc sĩ khoa học Khoa học dữ liệu
<i>Degrees:</i>	<i>Bachelor's in Data science &amp; Master of Science in Data science</i>
<b>Khối lượng kiến thức toàn khóa:</b>	180 tín chỉ
<i>Credits in total:</i>	<i>180 credits</i>

(Ban hành tại Quyết định số /QĐ-ĐHBK-ĐT ngày tháng năm của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)

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

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

Sinh viên tốt nghiệp chương trình Cử nhân Khoa học dữ liệu phải:

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

- Có kiến thức khoa học cơ bản vững vàng về toán, vật lý, xác suất thống kê, về thuật toán, tối ưu, cơ sở dữ liệu; kỹ năng lập trình; tổ chức, quản trị và khai thác dữ liệu, thông tin tri thức sử dụng các phương pháp và kỹ thuật hiện đại của trí tuệ nhân tạo, học máy, và học sâu.

*Solid fundamental knowledge on mathematics, physics, statistics, algorithms, optimization, databases; programming techniques and skills; organizing, managing and exploiting data, information, and knowledge using modern methods and techniques of artificial intelligence, machine learning, and deep learning.*

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

*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.*

4. 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*
5. 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.  
*Ability to create ideas, participate in analysis, design, implementation and operation of IT systems in practice.*

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

Học viên tốt nghiệp chương trình thạc sĩ Khoa học dữ liệu phải có:

*On successful completion of the Master program of Data science, students will be able to:*

1. Có kiến thức cơ sở chuyên môn rộng để có khả năng làm việc độc lập và có thể thích ứng tốt với các công việc khác nhau thuộc lĩnh vực chuyên môn rộng của ngành Khoa học dữ liệu.  
*Having background knowledge to be able to work independently and be able to adapt well to different jobs in the wide area of expertise of Data science.*
2. Có kỹ năng chuyên nghiệp, có kiến thức về xã hội cũng như có các cách tiếp cận sáng tạo để giải quyết các vấn đề chuyên sâu, liên ngành phù hợp với các mặt của kinh tế-xã hội, an ninh quốc phòng.  
*Having professional skills, social knowledge as well as creative approaches to solving specialized and interdisciplinary issues suitable to the socio-economic and national security aspects.*
3. Có kỹ năng tốt trong tổ chức và quản lý nhóm; Có khả năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả để có thể làm việc được trong môi trường liên ngành và môi trường quốc tế  
*Having good skills in organizing and team management; Ability to use English effectively to work in an interdisciplinary and international environment*
4. Có khả năng tự đào tạo, tự cập nhật kiến thức và nghiên cứu khoa học. Có khả năng vận dụng kiến thức chuyên môn và tiếp thu các thành tựu khoa học kỹ thuật mới để thiết kế phát triển sản phẩm, đề xuất giải pháp cho các vấn đề thực tiễn trong các chuyên ngành của ngành Khoa học dữ liệu.  
*Ability to self-train, update knowledge and scientific research. Ability to apply professional knowledge and acquire new scientific and technical achievements to design and develop products, propose solutions to practical problems in the field of Data science.*

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

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

- 2.1.1 Có kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc trong lĩnh vực rộng của ngành Khoa học dữ liệu, 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 jobs in the wide field of Data science, be able to participate in designing and building software systems and products*

- 2.1.1.1 **Nắm vững các kiến thức Toán và khoa học cơ bản, toán, xác suất, thuật toán, tối ưu cho Khoa học dữ liệu để giải quyết các bài toán kỹ thuật.**  
*Mastering knowledges of mathematics and basic science, math, statistics, algorithms, optimization for Data science to solve technical problems*
- 2.1.1.2 **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, an toàn an ninh thông tin, trí tuệ nhân tạo và học máy, học sâu,... trong nghiên cứu và phát triển các hệ thống, sản phẩm, giải pháp kỹ thuật Khoa học dữ liệu.**  
*Ability to apply fundamental knowledges computer systems, algorithm and programming, database, design, information security, artificial, machine learning and deep learning, ... in research and develop systems, products, Data science solutions*
- 2.1.1.3 **Nắm vững và có khả năng áp dụng các kiến thức chuyên ngành Khoa học dữ liệu trong xây dựng và phát triển các hệ thống, sản phẩm, giải pháp kỹ thuật Công nghệ thông tin.**  
*Mastering and being able to apply specialized knowledge of Data science in developing IT systems, products and technical solutions.*
- 2.1.2 **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*
- 2.1.2.1 **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.*
- 2.1.2.2 **Có khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức**  
*Having ability to experiment, research and discover knowledge*
- 2.1.2.3 **Có tư duy hệ thống và tư duy phê bình**  
*Having system thinking and critical thinking*
- 2.1.2.4 **Có tính năng động, sáng tạo và nghiêm túc**  
*Having active, creative and serious characteristics*
- 2.1.2.5 **Có đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp**  
*Having ethics and professional responsibilities*
- 2.1.2.6 **Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời**  
*Understanding contemporary issues and lifelong studying awareness.*
- 2.1.3 **Có kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế:**  
*Having social skills needed to work effectively in multidisciplinary teams and in the international environment:*
- 2.1.3.1 **Có kỹ năng tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm (đa ngành)**  
*Having organizational, leadership and teamwork skills (multidisciplinary)*

2.1.3.2 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.*

2.1.3.3 Có kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC  $\geq 500$ .

*Having skills to use English effectively at work, TOEIC score  $\geq 500$*

2.1.4 Có năng lực tham gia thiết kế phát triển, cài đặt và bảo trì các sản phẩm, giải pháp kỹ thuật Khoa học dữ liệu trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường:

*Having ability in design, development, implementation and maintenance of Data science products and solutions in the economic, social and environmental context:*

2.1.4.1 Nhận thức về mối liên hệ mật thiết giữa giải pháp Khoa học dữ liệu với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa

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

2.1.4.2 Nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp Khoa học dữ liệu, tham gia xây dựng dự án công nghệ thông tin

*Identify problems and formulate ideas of Data science solutions, participate in building information technology projects*

2.1.4.3 Tham gia thiết kế các sản phẩm, giải pháp kỹ thuật Khoa học dữ liệu

*Participate in designing Data science products and solutions*

2.1.4.4 Tham gia cài đặt, triển khai các sản phẩm, giải pháp kỹ thuật Khoa học dữ liệu

*Participating in implementing and deploying Data science products and solutions*

2.1.4.5 Khai thác, bảo trì các sản phẩm, giải pháp kỹ thuật Khoa học dữ liệu

*Exploiting and maintaining Data science products and solutions*

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

2.2.1 Có kiến thức nâng cao và chuyên sâu theo chuyên ngành Khoa học dữ liệu. Có khả năng nghiên cứu, phát triển và đánh giá các ứng dụng chuyên ngành và liên ngành.

*Having advanced and in depth knowledge in Data science. Having ability to research, develop and evaluate specialized and interdisciplinary applications.*

2.2.1.1 Nắm vững các kiến thức, kỹ thuật nâng cao và chuyên sâu về Khoa học dữ liệu.

*Mastering advanced, in-depth knowledge and techniques of Data science.*

2.2.1.2 Có khả năng áp dụng, nghiên cứu và phát triển các kiến thức chuyên ngành, tiếp cận các định hướng nghiên cứu về Khoa học dữ liệu trong xây dựng và phát triển các hệ thống, sản phẩm, giải pháp Công nghệ thông tin.

*Being able to apply, research and develop specialized knowledge, approach different researches on Data science in building and developing information technology systems, products and solutions.*

- 2.2.1.3 Có khả năng phân tích, tổng hợp và đánh giá các hướng nghiên cứu chuyên sâu về ngành Khoa học dữ liệu và liên ngành trong phát triển các hệ thống và giải pháp phục vụ nhu cầu thực tế.  
*Ability to analyze, synthesize and evaluate Data science discipline-specific and interdisciplinary research in the development of systems and solutions for actual needs.*
- 2.2.2 Có kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp.  
*Having the professional skills and personal qualities necessary to succeed in a career.*
- 2.2.2.1 Có kỹ năng nghiên cứu phân tích và đề xuất giải pháp với các yêu cầu sáng tạo phù hợp với mọi mặt kinh tế - xã hội, an ninh quốc phòng, đạo đức nghề nghiệp và luật pháp.  
*Having analytical research and solution proposing skills with creative requirements suitable to all socio-economic aspects, national security, professional ethics and law.*
- 2.2.2.2 Có khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức  
*Having ability to pilot, research and explore knowledge*
- 2.2.2.3 Có tư duy hệ thống, có khả năng phân tích, phản biện và sáng tạo  
*Having systematic thinking, ability to analyze, criticize, and being creative*
- 2.2.2.4 Có đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp  
*Having ethics and professional responsibilities*
- 2.2.2.5 Có khả năng tìm tòi và vận dụng kiến thức ngành và liên ngành để đưa ra giải pháp đối với các vấn đề thực tiễn  
*Having ability to explore and apply the discipline and interdisciplinary knowledge to propose solutions to practical problems*
- 2.2.3 Có kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế  
*Having social skills necessary to work effectively in a multidisciplinary team and in an international environment*
- 2.2.3.1 Có kỹ năng tốt trong tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm (đa ngành)  
*Having good skills in organizing, leadership and teamwork (multidisciplinary)*
- 2.2.3.2 Thuần thục các kỹ năng giao tiếp thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, đàm phán, làm chủ tình huống  
*Mastering communication skills through writing, presentation, discussing, negotiating and mastering situations*
- 2.2.3.3 Có kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, (đạt điểm TOEIC  $\geq$  600)  
*English proficiency at work, (TOEIC score  $\geq$  600)*
- 2.2.4 Có năng lực thiết kế, phát triển các hệ thống sản phẩm, giải pháp kỹ thuật Khoa học dữ liệu trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường  
*Having competence in designing, developing Data science systems, products, and solutions in the context of economy, society and environment*

2.2.4.1 Phát hiện, xây dựng mối liên hệ giữa giải pháp công nghệ với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong bối cảnh toàn cầu hóa

*Detecting and building the connection between technological solutions and economic, social and environmental factors in the context of globalization*

2.2.4.2 Phát hiện và dự báo vấn đề; hình thành ý tưởng giải pháp Khoa học dữ liệu; xây dựng và quản trị dự án Công nghệ thông tin

*Detect and forecast problems; forming Data science ideas and solutions; building and managing information technology projects*

2.2.4.3 Thiết kế các hệ thống, sản phẩm, giải pháp Khoa học dữ liệu

*Design of Data science systems, products and solutions*

2.2.4.4 Cài đặt, triển khai các hệ thống, sản phẩm, giải pháp Khoa học dữ liệu

*Implementing and deploying Data science systems, products and solutions*

2.2.4.5 Có khả năng lãnh đạo sáng tạo kỹ thuật trong các doanh nghiệp CNTT; Có tư duy khởi nghiệp sáng tạo trong ngành Khoa học dữ liệu

*Ability to lead technical innovation in IT businesses; Have entrepreneurial thinking in Data science*

2.2.5 Có năng lực tham gia các hoạt động giáo dục

*Having educational capability.*

2.2.5.1 Có khả năng tổng hợp, phát triển và xây dựng các học liệu giáo dục

*Having ability to synthesize, develop and build educational materials*

2.2.5.2 Có kỹ năng truyền đạt và đánh giá kiến thức chuyên ngành

*Have the skills to communicate and assess specialized knowledge*

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

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

<b>BẬC CỬ NHÂN</b>		
<b>Khối kiến thức</b> <i>(Professional component)</i>	<b>Tín chỉ</b> <i>(Credit)</i>	<b>Ghi chú</b> <i>(Note)</i>
<b>Giáo dục đại cương</b> <i>(General Education)</i>	<b>51</b>	
Toán và khoa học cơ bản <i>(Mathematics and basic sciences)</i>	32	Thiết kế phù hợp theo nhóm ngành đào tạo <i>(Major oriented)</i>
Lý luận chính trị Pháp luật đại cương <i>(Law and politics)</i>	13	Theo quy định của Bộ GD&ĐT <i>(in accordance with regulations of Vietnam Ministry of Education and Training)</i>
GDTC/GD QP-AN <i>(Physical Education/ Military Education)</i> <i>Military Education is for Vietnamese student only.</i>	-	

Tiếng Anh (English)		Chương trình HUST START (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 đề án thiết kế, chế tạo/triển khai. (consist of at least 1÷3 projects)
Kiến thức bổ trợ (Soft skills)	9	Gồm hai phần kiến thức bắt buộc: - Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng khác (6TC); - Technical Writing and Presentation (3TC). Include of 02 compulsory modules: - Social/Start-up/other skill (6 credits); - Technical Writing and Presentation (3 credits).
Tự chọn theo mô đun (Elective Module)	15	Khối kiến thức Tự chọn theo mô đun tạo điều kiện cho sinh viên học tiếp cận theo một lĩnh vực ứng dụng. Elective module provides specialized knowledge oriented towards different concentrations.
Đề án nghiên cứu (Bachelor research-based thesis)	8	Đề án nghiên cứu là một báo cáo khoa học liên quan đến một hướng (hoặc đề tài) nghiên cứu <b>do người học đề xuất</b> dưới sự hướng dẫn của giảng viên. Bachelor research-based thesis is in form of a scientific report, its research topic is proposed by student. Student must carry out thesis under lecturer's supervision.
<b>Tổng cộng chương trình cử nhân (Total)</b>	<b>132 tín chỉ (132 credits)</b>	
<b>BẠC THẠC SĨ</b>		
<b>Khối kiến thức</b> (Professional component)	<b>Tín chỉ</b> (Credit)	<b>Ghi chú</b> (Note)
<b>Kiến thức chung</b> (General Education) Triết học (Philosophy) Tiếng Anh (English)	3	Môn Triết học đối với khối ngành kinh tế 4 TC Tiếng Anh tự học. Sinh viên đạt chuẩn đầu ra B1.
<b>Kiến thức ngành rộng</b> (Major knowledge)	12	Sinh viên theo học CTĐT tích hợp sẽ được công nhận 12 tín chỉ. Sinh viên không theo học CTĐT tích hợp sẽ được công nhận tối đa 6 tín chỉ và cần thực hiện đề án nghiên cứu đề xuất với thời lượng 6 tín chỉ.
<b>Kiến thức ngành nâng cao</b> (Advanced specialized knowledge)	15	Đây là khối kiến thức ngành nâng cao, chuyên sâu theo các định hướng chuyên môn của ngành đào tạo. Khối kiến thức ngành nâng cao gồm 2 phần: (i) Tín chỉ dành cho các học phần dạng thông thường. (ii) Tín chỉ dành cho 02 chuyên đề/seminar; mỗi chuyên đề/seminar là 3 TC. Khối này là 6 tín chỉ.

<b>Mô đun định hướng nghiên cứu</b> ( <i>Research-oriented elective module</i> )	15	Có thể xây dựng nhiều mô đun định hướng nghiên cứu. Sinh viên có thể lựa chọn nhiều mô đun, nhưng khi đã chọn mô đun nào thì phải hoàn thành toàn bộ các học phần trong mô đun đó. Số lượng tín chỉ có thể điều chỉnh trong khoảng 12-15 tín chỉ; nhưng phải đảm bảo tổng số tín chỉ của khối kiến thức ngành nâng cao và mô đun định hướng nghiên cứu là 30 tín chỉ.
<b>Luận văn thạc sĩ KH</b> ( <i>Master thesis</i> )	15	Nội dung luận văn thạc sĩ được phát triển từ nội dung Đồ án nghiên cứu tại bậc học cử nhân
<b>Tổng cộng chương trình thạc sĩ khoa học (Total)</b>	<b>48 tín chỉ (48 credits) và 12 tín chỉ được công nhận (12 transfer credits from Bachelor program)</b>	
<b>Tổng cộng chương trình tích hợp cử nhân-thạc sĩ khoa học (Total)</b>	<b>180 tín chỉ (180 credits)</b>	

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

CTĐT TÍCH HỢP CỬ NHÂN KỸ - THẠC SĨ KHOA HỌC KHOA HỌC DỮ LIỆU															
TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	KHỐI LƯỢNG (TC)	KỲ HỌC THEO KẾ HOẠCH CHUẨN											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>BẠC CỬ NHÂN (BACHELOR LEVEL)</b>															
<b>Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương</b>			<b>15</b>												
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)		3										
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)				3								
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											
<b>Giáo dục thể chất (5TC) (Physical Education)</b>			<b>5</b>												
7	PE1014	Lý luận thể dục thể thao ( <i>Theory in Sport</i> )	1(0-0-2-0)												
8	PE1024	Bơi lội ( <i>Swimming</i> )	1(0-0-2-0)												
9	Tự chọn trong danh mục (Elective courses)	Tự chọn thể dục 1 ( <i>Elective course 1</i> )	1(0-0-2-0)												
10		Tự chọn thể dục 2 ( <i>Elective course 2</i> )	1(0-0-2-0)												
11		Tự chọn thể dục 3 ( <i>Elective course 3</i> )	1(0-0-2-0)												
<b>Giáo dục Quốc phòng - An ninh (165 tiết)</b>															



12	MIL1110	Đường lối quân sự của Đảng (Vietnam Communist Party's Direction on the National Defense)	0(3-0-0-6)																	
13	MIL1120	Công tác quốc phòng, an ninh (Introduction to the National Defense)	0(3-0-0-6)																	
14	MIL1130	QS chung và chiến thuật, kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC) (General Military Education)	0(3-2-0-8)																	
<b>English (HUST START Program)</b>																				
	<b>A1</b>																			
15	FL1114	Grammar for writing	1(1-1-0-4)																	
16	FL1115	English Communication Skills 1 (ECS1)	1(1-1-0-4)																	
17	FL1116	Skills integration 1 (SI1)	4(3-3-0-8)																	
	<b>A2</b>																			
18	FL1117	Foundation Writing for IELTS	1(1-1-0-4)																	
19	FL1118	English Communication Skills 2 (ECS2)	2(2-1-0-4)																	
20	FL1119	Skills integration 2 (SI2)	4(3-2-0-8)																	
	<b>B1</b>																			
21	FL1120	IELTS Listening 1	2(2-1-0-4)																	
22	FL1121	IELTS Speaking 1	1(1-1-0-4)																	
23	FL1122	IELTS Reading 1	1(1-1-0-4)																	
24	FL1123	IELTS Writing 1	2(2-1-0-4)																	
	<b>B2</b>																			
25	FL1124	IELTS Listening 2	2(2-1-0-4)																	
26	FL1125	IELTS Speaking 2	1(1-1-0-4)																	
27	FL1126	IELTS Reading 2	1(1-1-0-4)																	
28	FL1127	IELTS Writing 2	2(2-1-0-4)																	
<b>Khối kiến thức Toán và Khoa học cơ bản</b>			<b>32</b>																	
29	MI1111E	Calculus I	4(3-2-0-8)	4																
30	MI1121E	Calculus II	3(2-2-0-6)		3															
31	MI1131E	Calculus III	3(2-2-0-6)			3														
32	MI1141E	Algebra	4(3-2-0-8)	4																
33	PH1110E	Basic physics	3(2-1-1-6)		3															
34	IT1110E	Introduction to Programming	4(3-1-1-8)		4															
35	MI2020E	Probability and Statistics I	2(2-1-0-4)		2															
36	IT3020E	Discrete Mathematics	3(3-1-0-6)			3														
37	IT3052E	Fundamentals of optimization	3(3-1-0-6)			3														
38	IT2022E	Applied Statistics and Experimental Design	3(3-1-0-6)				3													
<b>Cơ sở và cốt lõi ngành</b>			<b>49</b>																	

39	IT3090E	Database	3(2-1-1-6)				3											
40	IT3160E	Introduction to Artificial Intelligence	3(3-1-0-6)				3											
41	IT3010E	Data Structures and Algorithms	3(3-1-0-6)				3											
42	IT3100E	Object-oriented Programming	3(2-1-1-6)				3											
43	IT3190E	Machine Learning	3(3-1-0-6)				3											
44	IT4142E	Introduction to Data Science	2(2-1-0-4)									2						
45	IT3030E	Computer Architecture	3(3-0-1-6)									3						
46	IT3070E	Operating System	3(3-1-0-6)									3						
47	IT3080E	Computer Networks	3(3-0-1-6)									3						
48	IT3910E	Project I	2(0-0-4-8)									2						
49	IT3320E	Introduction to Deep Learning	2(2-1-0-6)									2						
50	IT4010E	Introduction to Cryptography and Security	3(3-1-0-6)									3						
51	IT3180E	Introduction to Software Engineering	3(2-2-0-6)										3					
52	IT4772E	Natural Language Processing	3(3-1-0-6)										3					
53	IT4343E	Computer Vision	3(3-1-0-6)										3					
54	IT4130E	Parallel and Distributed Programming	3(3-1-0-6)										3					
55	IT4023E	Data Visualization	2(2-1-0-4)										2					
56	IT3930E	Project II	2(0-0-4-8)										2					
<b>Kiến thức bổ trợ xã hội</b>			<b>9</b>															
<b>Bắt buộc (Mandatory)</b>																		
57	IT2030	Technical Writing and Presentation	3(2-2-0-6)															
<b>Tự chọn (Elective)</b>																		
58	EM1010	Quản trị học đại cương (Introduction to Management)	2(2-1-0-4)															
59	EM1180	Văn hóa kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp (Business Culture and Entrepreneurship)	2(2-1-0-4)															
60	ED3280	Tâm lý học ứng dụng (Applied Psychology)	2(1-2-0-4)															
61	ED3220	Kỹ năng mềm (Soft Skills)	2(1-2-0-4)															
62	ET3262	Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật (Technology and Technical Design Thinking)	2(1-2-0-4)															
63	TEX312 3	Thiết kế mỹ thuật công nghiệp (Industrial Design)	2(1-2-0-4)															
<b>Kiến thức chuyên ngành</b>			<b>15</b>															

64	IT4043E	Big Data Storage and Processing	3(3-1-0-6)								3				
65	IT4063E	Introduction to Business Analytics	2(2-1-0-4)								2				
66	IT3120E	Systems Analysis and Design	2(2-1-0-4)								2				
67	IT4868E	Web Mining	3(3-1-0-6)								3				
68	IT4033E	Mathematical Modelling	2(2-1-0-4)									2			
69	IT3940E	Project III	3(0-0-6-12)								3				
<b>Đồ án nghiên cứu (Bachelor Thesis)</b>			<b>8</b>												
70	IT4998E	Đồ án nghiên cứu (Bachelor Thesis)	8(0-0-16-16)								8				
<b>BẠC THẠC SỸ (MASTER LEVEL)</b>															
71	SS6010	Triết học (Philosophy)	3(3-1-0-6)											3	
<b>Khối kiến thức chuyên ngành nâng cao (Advanced specialized knowledge)</b>			<b>15</b>												
72	IT6428E	Statistical Machine Learning	3(3-1-0-6)									3			
73	IT6328E	Advanced Deep Learning	3(3-1-0-6)									3			
74	IT5425E	Data management and Visualization	3(3-1-0-6)										3		
75	IT5421E	Seminar 01	3(3-1-0-6)									3			
76	IT5422E	Seminar 02	3(3-1-0-6)										3		
<b>Khối các mô-đun định hướng nghiên cứu (Research-oriented elective module)</b>			<b>15</b>												
77	IT5429E	Graph Analytics for Big Data	3(3-1-0-6)										3		
78	IT5427E	Big Data Integration and Processing	3(3-1-0-6)									3			
79	IT6390E	Semantics Web	3(3-1-0-6)										3		
80	IT5315E	Business Intelligence	3(3-1-0-6)									3			
81	IT5305E	Data Entrepreneurship in Action	3(3-1-0-6)										3		
<b>Master Thesis</b>			<b>15</b>												
82	IT6810E	Master Thesis	15(0-0-30-30)										5	5	5

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

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

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

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

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

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

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

**Content:** Overview of origin of State and Law; Nature, function and types of State and Law; The state apparatus of the Socialist Republic of Vietnam; The system of legal documents; Law enforcement, legal violations and liability. Introduction of the most basic content of the major law branches in Vietnam.

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

- Khối lượng (Credits): 0(3-0-0-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite):
- Học phần học trước (Pre-courses):
- Học phần song hành (Corequisite Courses):

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

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

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

- Khối lượng (Credits): 0(3-0-0-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite):
- Học phần học trước (Pre-courses):
- Học phần song hành (Corequisite Courses):

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

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

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

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

- Khối lượng (*Credits*): 0(3-2-0-8)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*):
- Học phần học trước (*Pre-courses*):
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*):

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

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

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

## **ENGLISH**

### **MI1111E Giải tích I (Calculus I)**

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

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

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

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

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

### **MI1121E      Giải tích II (Calculus II)**

- Khối lượng (Credits): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết: (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses) : MI1111
- Học phần song hành (Corequisite Courses): MI1131

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

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

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

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

### **MI1131E      Giải tích III (Calculus III)**

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

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

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

*mechanical oscillations, signal processing, and some practical problems related to ordinary differential equations.*

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

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

### **MI1141E Đại số (Algebra)**

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

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

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

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

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

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

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*) : (MI1111/MI1112/MI1113), (MI1121/ MI1122)
- 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.

**Objective:** *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*) : MI1111, MI1141
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

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

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

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

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

### **IT1110E     Nhập môn lập trình (Introduction to Programming)**

- Khối lượng (*Credits*): 4(3-1-1-8)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)



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

**Mục tiêu:** Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về lập trình bao gồm: i) các khái niệm cơ bản về lập trình chẳng hạn như biến, biểu thức, câu lệnh, cấu trúc điều khiển, hàm; ii) các kiểu dữ liệu và cấu trúc dữ liệu cơ bản như chuỗi, danh sách, tệp, lớp; iii) các khái niệm cơ bản về ngoại lệ, kiểm thử và dò lỗi. Tất cả thuật toán và nguyên lý lập trình trong học phần này được minh họa bằng Python. Học phần này giúp sinh viên cảm thấy tự tin để viết các chương trình nhỏ nhằm giải quyết các bài toán hữu ích.

**Objectives:** *This course introduces students to the basics of programming including: i) basic concepts of programming such as variable, expression, statements, control flow, function; ii) basic data types and structures such as strings, lists, files, classes; iii) basic concepts of exceptions, testing and debugging. All algorithms and programming principles in this course are illustrated in Python. This course helps students to feel justifiably confident of their ability to write small programs that allow them to accomplish useful goals.*

**Nội dung:** Giới thiệu môn học, cấu trúc điều khiển, hàm, chuỗi, danh sách và tuple, mô-đun, tệp, lớp và đối tượng, ngoại lệ, kiểm thử và gỡ rối

**Content:** *Introduction, Control flow, Functions, Strings, Tuples and lists, Modules, Files, Classes and Objects, Exceptions, Testing and debugging*

### **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*)

**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:** Logic, 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...

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

### **IT3052E Tối ưu hóa (Fundamentals of Optimization)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111E, MI1121E, MI1131E, MI1141E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Tối ưu hóa có rất nhiều ứng dụng hiệu quả và rộng rãi trong mọi lĩnh vực của đời sống: quy hoạch tài nguyên, thiết kế chế tạo máy, điều khiển tự động, quản trị kinh doanh, tài chính, sản xuất, giao thông, kiến trúc đô thị... Học phần này cung cấp cho sinh viên cơ sở lý thuyết ở mức độ nhất định về quy hoạch tuyến tính, quy hoạch nguyên, một số thuật toán chính xác và heuristics cơ bản, cùng các phần mềm và thư viện để áp dụng trong việc xây dựng các phần mềm tối ưu tính toán giải các bài toán kinh tế, công nghệ, kỹ thuật và quản lý.

**Objectives:** *Optimization has many effective and wide applications in all areas of life: resource planning, machine design, automation, business administration, finance, transportation, manufacturing, urban architecture, etc. This course provide students with theoretical foundations of a certain degree of linear programming, integer programming, a number of exact algorithms and basic heuristics. It also introduces optimization softwares and libraries used to build program for solving economic, technological, technical and managerial problems. It includes a team project in which students select and solve a problem in practice.*

**Nội dung:** Mô hình hóa; quy hoạch tuyến tính: thuật toán đơn hình; lý thuyết đối ngẫu; quy hoạch nguyên: thuật toán cắt, thuật toán nhánh và cận, thuật toán nhánh và cắt, thuật toán sinh cột; thuật toán heuristic; bài toán địa điểm; bài toán phân công; bài toán lộ trình vận chuyển; phần mềm và thư viện tối ưu hóa.

**Content:** *mathematical modeling; Linear programming: model formulation, simplex method: tableau form, revised simplex method, geometric interpretation, sensitivity analysis; Integer programming: cutting plane methods, branch and bound, branch and cut, column generation; heuristic algorithm; location problems; assignment problem; vehicle routing problem; optimization programming software and libraries.*

### **IT2022E Thống kê ứng dụng và phân tích thực nghiệm (Applied Statistics and Experimental Design)**

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

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp cho học viên những kiến thức về các mô hình xác suất, các phương pháp thống kê ứng dụng, thực tiễn phân tích dữ liệu, những cơ sở về lý thuyết đo, và xây dựng các thực nghiệm.

**Objectives:** *The course aims to provide to students knowledges of probabilistic models for observed data, discrete and continuous distribution function models, sample values; introduction to control charts, acceptance sampling, and measurement theory.*

**Nội dung:** Cơ sở lý thuyết xác suất; cơ sở thống kê; cơ sở quá trình ngẫu nhiên; sai số thống kê và ước lượng; cơ sở lý thuyết đo; quá trình phân tích dữ liệu; thiết kế thực nghiệm.

*Content: basics of probability, basics of statistics, elements of stochastic processes, statistical errors, elements of measurement theory, data analysis procedure, experimental design*

### **IT3090E      Cơ sở dữ liệu (Database)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3010E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**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, chỉ mục, tối ưu truy vấn và đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu. 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 concepts related to database, database systems and its principles; data models with a focus on relational data model, database query languages; practical skills in using relational database management systems; database design methods; database technologies such as storage organization, indexing, query optimization and data integrity. The course also provides teamwork, problem-solving and practice skills through group discussion and presentation (during the class) and experimentation works.*

**Nội dung:** Các khái niệm cơ bản về CSDL, mô hình dữ liệu, ngôn ngữ dữ liệu; Thiết kế cơ sở dữ liệu; Tổ chức dữ liệu vật lý; Tối ưu hóa truy vấn; An toàn và toàn vẹn dữ liệu

**Content:** *Basic concepts related to Database, Data models, Data languages; Database design; Data storage and index; Query Optimization, Data Integrity and Security*

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

**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:** Giới thiệu về trí tuệ nhân tạo. Tác tử thông minh. Giải quyết vấn đề: giải quyết vấn đề bằng tìm kiếm, các kỹ thuật tìm kiếm nâng cao, tìm kiếm dựa trên thỏa mãn ràng buộc. Tri thức và suy diễn: biểu diễn tri thức, logic mệnh đề, logic vị từ, suy diễn với logic. Suy luận với tri thức không chắc chắn. Các chủ đề nâng cao: học máy, xử lý ngôn ngữ tự nhiên/xử lý ảnh/robotics.

**Content:** Introduction to Artificial Intelligence. Intelligent agents. Problem solving: Solving problem by searching, Adversarial search, Constraint satisfaction problems. Knowledge and Inference: Knowledge representation, Propositional logic, First-order logic, Inference in logic. Uncertain knowledge and reasoning. Advanced topics: Machine learning, Natural language processing/ Computer Vision/ Robotics.

### **IT3010E      Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (Data Structures and Algorithms)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT1110E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về cấu trúc dữ liệu và thuật toán cần thiết cho việc phát triển các thuật toán, xây dựng các phần mềm ứng dụng thực tế.

Sau khi hoàn thành học phần, sinh viên có khả năng cài đặt các cấu trúc dữ liệu cơ bản như ngăn xếp, hàng đợi, hàng đợi có độ ưu tiên, danh sách liên kết, cây và bảng băm. Sinh viên có khả năng thiết kế và cài đặt các chương trình ứng dụng các cấu trúc dữ liệu học được vào các hệ thống thông tin phức tạp. Sinh viên sẽ hiểu và cài đặt được các thuật toán sắp xếp cơ bản và phức tạp như sắp xếp nhanh, sắp xếp vun đống, thuật toán trên đồ thị. Sinh viên sẽ được trang bị các kỹ thuật thuật toán như đệ quy, chia để trị, quy hoạch động trong việc giải quyết các bài toán tối ưu tổ hợp. Sinh viên cũng có sẽ có khả năng phân tích hiệu quả của các cấu trúc dữ liệu và thuật toán giải các bài toán khác nhau.

**Objectives** The course provides students with basic knowledges of the data structures and algorithms needed for developing algorithms and constructing softwares for real-life problems. After completing this module, students are able to implement and use basic data structures such as stacks, queues, priority queues, lists, trees and hash tables. Students have the ability to design and implement programs that use data structures to construct complex information systems. Students understand and implement basic search and sorting algorithms such as quick sorting, heap sorting, hash tables and basic algorithms on graphs. Students will be equipped with techniques to build basic algorithms such as recursion and division to solve combinatorial problems. Students have the ability to analyze complexity in asymptotic notations for basic data structure and algorithm settings.

**Nội dung:** Khái niệm về cấu trúc dữ liệu và thuật toán; các mẫu thiết kế thuật toán đệ quy, đệ quy có nhớ, đệ quy quay lui, chia để trị, tham lam, quy hoạch động; các cấu trúc dữ liệu về danh sách

liên kết, ngăn xếp, hàng đợi, cây, cây nhị phân; các thuật toán sắp xếp chèn, sắp xếp lựa chọn, sắp xếp nổi bọt, sắp xếp trộn, sắp xếp nhanh, sắp xếp vun đống; tìm kiếm nhị phân, cây nhị phân tìm kiếm, bảng băm, thuật toán tìm kiếm xâu mẫu. Cấu trúc dữ liệu biểu diễn đồ thị, thuật toán tìm kiếm theo chiều rộng, tìm kiếm theo chiều sâu, hàng đợi có độ ưu tiên, cấu trúc dữ liệu các tập không giao nhau và ứng dụng vào thuật toán tìm cây khung nhỏ nhất, đường đi ngắn nhất.

*Content: Definition of data structures and algorithms; algorithm paradigms with recursive, backtracking, divide and conquer, greedy, dynamic programming; list, stack, queue, trees, binary trees; sorting algorithms with insertion sort, selection sort, bubble sort, merge sort, quick sort, heap sort; binary search, binary search trees, hash tables, string matching algorithms; data structures for graphs, breadth-first search, depth-first search, priority queue, disjoint set, applications to algorithms for shortest path, minimum spanning tree.*

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

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): IT1110E
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): IT3010E

**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 be 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 khoá 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.

**Content:** *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 be learned 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.*

### **IT3190E      Học máy (Machine Learning)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT1110E, IT3090E, IT3010E, IT3160E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học máy là một quá trình nhờ đó một hệ thống có thể cải thiện được hiệu năng đối với một công việc cụ thể thông qua kinh nghiệm. Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức về các khái niệm cơ bản trong học máy, các ứng dụng thành công trong thực tế, các giải thuật học máy cơ bản, các ưu điểm và nhược điểm của chúng, các chủ đề nâng cao, các xu hướng phát triển, và gợi ý các frameworks và các công cụ phần mềm hữu dụng cho học máy để sinh viên thực hành và sử dụng. Thông qua đề án môn học được thực hiện theo nhóm, các sinh viên có được trải nghiệm thực tế về việc thiết kế, lập trình phát triển và đánh giá hiệu năng của một hệ thống học máy.

**Objective:** *Machine learning is a process by which a system can improve its performance on a specific task through experience. The course provides knowledge on core concepts in machine learning, successful applications in practice, traditional machine learning algorithms, their advantages and disadvantages, advanced topics, trends, and recommends powerful software frameworks and tools for the students' practice and use. Through a team-work course project, the students can get a practical experience on design, implementation and performance evaluation of a machine learning system.*

**Content:** *Introduction of Machine learning, Supervised learning, Unsupervised learning, Reinforcement learning, Advanced topics in machine learning*

### **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*): IT1110E, IT3090E, IT3010E, IT3190E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**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:** Giới thiệu chung về Khoa học dữ liệu, Thu thập và tiền xử lý dữ liệu, Làm sạch và tích hợp dữ liệu, Phân tích và khám phá dữ liệu, Học máy, Phân tích dữ liệu lớn, Trực quan hoá dữ liệu, Phân tích dữ liệu văn bản, Phân tích dữ liệu ảnh và video, Phân tích đồ thị, Hệ gợi ý dựa trên lọc cộng tác, ...

**Content:** *Overview about Data Science, Data crawling and preprocessing, Data cleaning and integration, Exploratory Data Analysis, Machine Learning, Big data analysis, Data visualization, Text analysis, Image and video analysis, Graph analysis, Collaborative filtering based recommender system, ...*

### **IT3030T      Kiến trúc máy tính (Computer Architecture)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT1110E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản 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. Các nội dung chính của học phần bao gồm: Tổng quan về máy tính hiện đại và đánh giá hiệu năng máy tính, các kiến thức cơ bản về logic số và số học máy tính, kiến trúc tập lệnh và cơ bản về lập trình hợp ngữ, tổ chức các thành phần cơ bản của hệ thống máy tính: bộ xử lý, bộ nhớ và hệ thống vào-ra, kiến trúc máy tính song song. Từ đó sinh viên có khả năng tối ưu hóa các phần mềm, nâng cao hiệu năng hệ thống, khai thác và quản trị hiệu quả các hệ thống máy tính và có nền tảng tốt cho việc thiết kế máy tính. Ngoài ra học phần cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng nghiên cứu.

**Objectives:** *The course provides students with basic knowledges about the instruction set architecture and computer organization, as well as the fundamentals of computer design. The main contents of the course include: Overview of modern computers and computer performance evaluation; The fundamentals of digital logic and computer arithmetic; Instruction set architecture and basics of assembly language programming; Organization of the components of the computer system: processor, memory and input-output; Parallel computer architectures. After completing this course, students have the ability to optimize software, improve system performance, exploit and effectively manage computer systems and have a good*

*background in computer design. In addition, the course also provides students with teamwork skills, research skills.*

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

**Content:** *Introduction to Computers Architecture; The Fundamentals of Digital Logic; Computer Systems; Computer Arithmetic; Instruction Set Architecture; Processors, Computer Memory; Input-Output Systems; Parallel Computer Architectures.*

### **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*): IT1110
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**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 programming 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.

**Content:** *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 Network)**

- Khối lượng (*Credits*): 3 (3-0-1-6)



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

**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.

**Objective:** *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 mục 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...).

**Content:** *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 ...).*

### **IT3910E Project I**

- Khối lượng (*Credits*): 2(0-0-4-8)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): IT1110E
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3010E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần này nhằm mục đích hệ thống hóa một số kiến thức cơ sở cốt lõi ngành, giúp sinh viên có khả năng liên kết kiến thức của một nhóm học phần để xây dựng một ứng dụng cụ thể. Ngoài ra học phần cũng giúp sinh viên phát triển các kỹ năng lập trình chuyên nghiệp (quy ước lập trình, gỡ rối, kiểm thử) cũng như các kỹ năng mềm khác (làm việc nhóm, quản lý thời gian, viết báo cáo, thuyết trình...)

**Objectives:** *This module aims to systematize some core background knowledge, giving students the ability to link the knowledge of a module group to build a specific application. In addition, the module also helps students develop professional programming skills (programming conventions, troubleshooting, testing) as well as other soft skills (teamwork, time management, report writing, presentation...)*

**Nội dung:** Sử dụng ngôn ngữ lập trình C/C++/Java... cài đặt một số ứng dụng đơn giản có sử dụng các cấu trúc dữ liệu và các giải thuật từ đơn giản tới phức tạp; Viết báo cáo và thuyết trình kết quả

**Content:** *Using C / C ++ / Java... programming language to implement simple applications that use simple and complex data structures and algorithms; students are required to write a report and present the results.*

### **IT3320E      Nhập môn học sâu (Introduction to Deep learning)**

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): MI1441E, MI2020E
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT4142E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về học sâu và các ứng dụng điển hình của học sâu trong thực tế. Học phần trình bày tổng quan về mạng nơ-ron truyền thẳng, sau đó đi sâu vào các kiến trúc phổ biến như mạng tích chập (CNN), mạng hồi quy (RNN) và mạng sinh dữ liệu (Autoencoder, GAN). Học phần cũng cung cấp kiến thức và kinh nghiệm trong thiết kế, huấn luyện và tối ưu mạng nơ-ron nhiều tầng. Bên cạnh đó, học phần giới thiệu các phần cứng, công cụ lập trình phổ biến sử dụng cho học sâu. Ngoài ra, sinh viên được cung cấp kiến thức về áp dụng học sâu trong các ứng dụng điển hình như phát hiện đối tượng, phân vùng đối tượng trong thị giác máy hay sinh văn bản và dịch máy trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên được. Bên cạnh kiến thức chuyên môn, 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 sâu trong các công ty doanh nghiệp sau khi ra trường.

**Objectives:** *This course provides students with basic knowledge of deep learning and its applications in practice. It starts with an overview of feedforward neural networks (FNN), then delves into deep architectures such as convolutional (CNN), recurrent (RNN) and generative neural networks (e.g. Autoencoder, GAN). Besides principles and experiences in designing, training and optimizing deep neural networks, students are also given lectures in hardware and popular programming tools, in diverse applications such as object detection and segmentation, language models and machine translation.*

*In addition to academic knowledge, the course also exposes students to teamwork attitudes and presentation skills.*

**Nội dung:** Giới thiệu về học sâu, giới thiệu về mạng nơ-ron, mạng tích chập, huấn luyện mạng nơ-ron, phần cứng và phần mềm cho học sâu, một số ứng dụng của học sâu trong thị giác máy, mạng hồi quy, một số ứng dụng của học sâu trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên, các mạng sinh dữ liệu, các xu hướng mới trong học sâu, ...

**Content:** *Introduction to deep learning, neural networks, convolutional neural network (CNN), Neural network learning, hardware and software for deep learning, deep learning applications in computer vision, recurrent neural network (RNN), deep learning for natural language processing, generative neural networks, recent advances in deep learning, ...*

### **IT4010E      Nhập môn an toàn Thông tin (Introduction to Cryptography and Security)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3030E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ sở về an toàn thông tin dưới góc độ nhà kỹ thuật và phát triển hệ thống. Sau môn học, sinh viên sẽ nắm được bức tranh toàn cảnh về an toàn thông tin nhìn từ 2 chiều: từ thực tiễn và từ cơ sở lý thuyết; hiểu các thành phần và giao thức mật mã, bài toán xác thực, bài toán quản lý điều khiển truy nhập, kỹ thuật tấn công mạng; có thể sử dụng các công cụ mật mã một cách đúng đắn để bảo vệ an toàn các hệ thống máy tính.

**Objectives:** *The course provides students with 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.*

**Nội dung:** Nguyên tắc cơ bản trong an toàn thông tin, nguyên lý thiết kế sơ đồ mật mã, mã hóa đối xứng, mã hóa công khai, chữ ký số, hàm băm, bài toán xác thực, giao thức mật mã, bài toán điều khiển truy nhập, và một số kỹ thuật tấn công mạng.

**Content:** *Principles of cybersecurity, Cryptography, Private-key Cryptography, Public-key cryptography, Digital signatures, Hash functions, Message Authentication Codes, Key Establishment, Protocols, Authentication, Access control, Introduction to network security.*

### **IT3180E      Nhập môn Công nghệ phần mềm (Introduction to Software Engineering)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3010E, IT1110TE
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức về các hoạt động chính trong vòng đời phần mềm, bắt đầu từ một ý tưởng hoặc nhu cầu từ khách hàng, được thỏa mãn một phần hoặc toàn bộ bởi phần mềm và kết thúc khi phần mềm không được sử dụng nữa. Các hoạt động chính bao gồm: các quy trình phát triển phần mềm (bao gồm kỹ nghệ yêu cầu phần mềm, thiết kế và xây dựng phần mềm, tích hợp phần mềm, kiểm thử chất lượng phần mềm), triển khai, vận hành và bảo trì phần mềm trong thực tiễn. Trong đó, học phần tập trung vào các kiến thức về mô hình phát triển phần mềm hiện đại (thác nước, mẫu thử, xoắn ốc, lặp, linh hoạt), quản lý dự án phần mềm, quản lý cấu hình, phiên bản 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:** *The course provides students with the main activities of the software life cycle processes beginning with an idea or a need that can be satisfied wholly or partly by software and ends with the retirement of the software. The mains activities include software development processes (i.e. software requirement engineering, software design and construction, software integration, software qualification testing), software delivery, operation and maintenance. The course introduces modern software models (waterfall, prototype, iterative, agile), basic software project management, configuration and version*

management, and software quality assurance. Students will experience the 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 equips students with teamwork and presentation skills as well as attitudes needed for future works in software development companies.

**Nội dung:** Vòng đời phần mềm, quy trình phát triển phần mềm, mô hình phát triển phần mềm, các phương pháp phát triển phần mềm linh hoạt, kỹ nghệ yêu cầu phần mềm, phương pháp thiết kế phần mềm, các kỹ thuật kiểm thử và bảo đảm chất lượng phần mềm, quản lý cấu hình phần mềm, quản lý dự án phần mềm.

**Content:** *Software Life Cycle, Software Development Process, Software Models, Agile Methodology for Software Development, Software Requirement Engineering, Software Design Methods, Software Quality Assurance and Software Testing Techniques, Software Configuration Management, Software Project Management.*

### **IT4772E Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing)**

- Khối lượng (*Credits*): 3 (3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3010E, IT3190E, IT3320E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức về xử lý ngôn ngữ tự nhiên bao gồm những hiểu biết về xử lý ngôn ngữ ở mức cú pháp, xử lý ngôn ngữ ở mức ngữ nghĩa, cũng như những bài toán xử lý văn bản và xử lý tiếng nói quan trọng. Ngoài ra sinh viên còn được trang bị khả năng mô hình hóa các vấn đề trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên, nắm bắt được các phương pháp kỹ thuật để giải quyết các bài toán này.

**Objectives:** *The course provides students with knowledge about natural language processing, including syntactic processing, semantic processing, and important problems in text processing and speech processing. It equips students with the ability to understand problem modeling in natural language processing, comprehend methods and techniques to resolve such problems..*

**Nội dung:** Tách từ, gán nhãn từ loại, phân tích cú pháp thành phần, phân tích cú pháp phụ thuộc, phân giải nhập nhằng ngữ nghĩa, nhân diện thực thể có tên, gán vai nghĩa, hệ hỏi – đáp, dịch máy, nhận diện tiếng nói, và tổng hợp tiếng nói.

**Content:** *Word segmentation, part-of-speech tagging, constituency parsing, dependency parsing, word sense disambiguation, named entity recognition, semantic role labeling, question answering, machine translation, speech recognition, and speech synthesis.*

### **IT4343E Thị giác máy tính (Computer Vision)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3010E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức nền tảng về xử lý ảnh và thị giác máy tính: thu nhận, lọc ảnh, phát hiện biên, trích chọn đặc trưng, khớp ảnh, nhận dạng và phát hiện đối tượng, theo vết, ... cũng như các phương pháp cập nhật trong việc giải quyết các vấn đề

trong thị giác máy tính (ứng dụng mạng nơ-ron trong các bài toán về thị giác máy tính), đặc biệt là các bài toán có tính ứng dụng thực tiễn cao. Học phần giúp người học rèn luyện kỹ năng tìm hiểu và giải quyết bài toán thực tế, nâng cao kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng thuyết trình và phản biện thông qua việc thực hiện bài tập lớn của học phần.

**Objectives:** *This course introduces the fundamental principles of image processing and computer vision: image acquisition, filtering, feature extraction, boundary detection, image matching, object detection and recognition, tracking, ... as well as many real-world applications. Modern approaches are also introduced for solving important problems in computer vision (as using neural network in object detection and recognition). Via capstone project, students learn how to solve real problems, improve teamwork skills, presentations and critical skills.*

**Nội dung:** Ảnh số và thu nhận ảnh số, lọc ảnh, phát hiện biên, xử lý trong miền tần số, trích chọn đặc trưng cục bộ, so khớp ảnh, phân vùng, nhận dạng đối tượng, phát hiện đối tượng, chuyển động và theo vết, giới thiệu về học sâu và ứng dụng học sâu trong bài toán thị giác máy tính.

**Content:** *Digital image and image acquisition, image filtering, edge detection, frequential domain, local feature extraction, image matching, segmentation, object recognition and detection, motion and tracking, deep learning in computer vision.*

#### **IT4130E Lập trình song song và phân tán (Parallel and Distributed Programming)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): IT1110E
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Môn học này giới thiệu kiến thức tổng quan về lập trình song song và phân tán, ứng dụng vào giải các bài toán hiệu năng cao, chạy trên các nền tảng tính toán song song hoặc phân tán. Nội dung môn học bao gồm các chủ đề sau: kiến trúc tính toán song song và phân tán như kiến trúc đa luồng, đa lõi hay kiến trúc tính toán trên GPU đa dụng; cách thiết kế các giải thuật tính toán song song cho các bài toán hiệu năng cao; các mô hình lập trình song song như mô hình lập trình song song đa luồng OpenMP, mô hình lập trình song song dựa trên message passing trên nền tảng đa lõi MPI, mô hình lập trình song song đa mức đa luồng trên nền tảng GPU đa dụng CUDA; ứng dụng xây dựng các chương trình song song cho một số bài toán điển hình như tính toán ma trận, đồ thị, sắp xếp, hệ phương trình đạo hàm riêng, ... Sau khóa học, sinh viên có thể tự xây dựng giải thuật và cài đặt chương trình song song dùng các mô hình lập trình song song khác nhau, áp dụng cho nhiều bài toán hiệu năng cao trong thực tế.

**Objectives:** *This course introduces an overview of parallel and distributed programming, applying to solve high-performance problems, running on parallel or distributed computing platforms. The course consists of following topics: parallel and distributed computational architectures such as multi-threaded architecture, multi-core computational architecture, general purpose GPUs; how to design parallel algorithms for high-performance problems; Parallel programming models such as OpenMP, MPI, CUDA; write parallel programs for several typical problems such as matrix computation, graph, sorting, partial differential equation, ... After the course, students can build algorithms themselves and write parallel program using different parallel programming models, applied to many high-performance problems in practice.*

**Nội dung:** Môn học bao gồm các chủ đề sau: kiến trúc tính toán song song và phân tán như kiến trúc đa luồng, đa lõi hay kiến trúc tính toán trên GPU đa dụng; cách thiết kế các giải thuật tính toán song song cho các bài toán hiệu năng cao; các mô hình lập trình song song như mô hình lập trình song song đa luồng OpenMP, mô hình lập trình song song dựa trên message passing trên nền

tầng đa lõi MPI, mô hình lập trình song song đa mức đa luồng trên nền tảng GPU đa dụng CUDA; ứng dụng xây dựng các chương trình song song cho một số bài toán điển hình như tính toán ma trận, đồ thị, sắp xếp, hệ phương trình đạo hàm riêng,

**Content:** *The course consists of following topics: parallel and distributed computational architectures such as multi-threaded architecture, multi-core computational architecture, general purpose GPUs; how to design parallel algorithms for high-performance problems; Parallel programming models such as OpenMP, MPI, CUDA; write parallel programs for several typical problems such as matrix computation, graph, sorting, partial differential equation*

### **IT4023E      Trục quan hóa dữ liệu (Data Visualization)**

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3010E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp cho học viên những kiến thức cơ bản về trục quan hóa số liệu. Các phương pháp giới thiệu trong học phần giúp sinh viên biết cách biểu diễn dữ liệu dưới dạng các biểu đồ trục quan phục vụ việc tìm kiếm, truy vấn hoặc phân tích thông tin. Học phần giới thiệu các khái niệm về các các loại hình dữ liệu, quy trình trục quan hóa dữ liệu, các phương thức trục quan hóa dữ liệu đa chiều, dữ liệu không-thời gian, dữ liệu cây và đồ thị, dữ liệu văn bản,... Đồng thời, sinh viên cũng được giới thiệu các công cụ trợ giúp cho việc chuẩn bị số liệu và trục quan hóa số liệu, như D3JS, R, ... được tìm hiểu chúng và áp dụng chúng trong các bài toán đặc thù.

**Objectives:** *This course introduces students to the field of data visualization. Methods from the field would support representing data in user-friendly, graphical forms for analyzing, searching or querying. The course presents core concepts of data visualization such as types of data, processes of data visualization, etc. Necessary methods for data visualization will be given including multi-dimensional data visualization, spacio-temporal data visualization, tree and graph data visualization, text visualization, etc... Students will be introduced to various tools and programming languages for data visualization such as Tableau, D3JS, R, ... This course also introduces the applications of data visualization in various domain problems.*

**Nội dung:** Những khái niệm cơ bản về trục quan hóa số liệu; các kỹ thuật chuẩn bị dữ liệu cho nhiệm vụ trục quan hóa; các phương pháp trục quan hóa cho nhiều loại hình dữ liệu: dữ liệu đa chiều, dữ liệu không-thời gian, dữ liệu cây và đồ thị. Hệ thống máy tính: phần cứng, hệ điều hành, mạng internet, phần mềm ứng dụng và tin học văn phòng. Ứng dụng của trục quan hóa số liệu trong các miền ứng dụng cụ thể...

**Content:** *Core concepts of data visualization; data preparation techniques for visualizing; visualization methods including visualization methods for multi-dimensional data, visualization methods for spacio-temporal data, visualization methods for tree and graph data; applications of visualization in a specific domain problem....*

### **IT3930E      Project II**

- Khối lượng (*Credits*): 2(0-0-4-8)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3910E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần này giúp sinh viên làm quen với việc tìm hiểu và giải quyết các bài toán lý thuyết hoặc công nghệ và vận dụng các kiến thức thu nhận được vào giải quyết một số bài toán cụ thể. Ngoài ra học phần cũng giúp sinh viên phát triển các kỹ năng làm việc nhóm, nghiên cứu tài liệu, viết báo cáo, thuyết trình.

**Objectives:** *This module helps students get familiar with the study of theoretical or technological problems and apply the acquired knowledge to solve some specific problems. In addition, the module also helps students develop personal skills such as teamwork skills, document research, report writing, and presentation*

**Nội dung:** Sinh viên được chia thành các nhóm, mỗi nhóm do một giảng viên phụ trách và được giao nhiệm vụ tìm hiểu một bài toán lý thuyết hoặc một vấn đề công nghệ cụ thể. Sinh viên vận dụng các kiến thức thu nhận được để quyết bài toán đặt ra, lập báo cáo và thuyết trình về các công việc đã thực hiện.

**Contents:** *Students are divided into groups; each group is led by a lecturer and are tasked with understanding a specific theoretical problem or technology problem. Students apply the knowledge gained to solve the assigned problem, write report and present the work done.*

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

**Mục tiêu:** Sau khi hoàn thành khóa học, sinh viên sẽ có khả năng viết các tài liệu khoa học và kỹ thuật một cách chính xác và chuyên nghiệp cũng như trình bày các báo cáo này cho khán giả một cách tự tin và thuyết phục.

**Objectives:** *Upon the completion of the course, students will have the ability to write scientific and technical documents in a correct and professional way as well as present these reports to the audience in a confident and convincing way..*

**Nội dung:** 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.

**Contents:** *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*

### **EM1010 Quản trị học đại cương (Introduction to Management)**

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

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

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

**Nội dung:** Tổng quan về quản trị một tổ chức: gồm các kiến thức như khái niệm về quản trị, quá trình quản trị, nhà quản lý là ai? Họ làm việc ở đâu? Họ có những vai trò quản trị gì? Khái niệm về tổ chức, các đặc điểm của một tổ chức, môi trường hoạt động của một tổ chức.

Chức năng về lập kế hoạch gồm các nội dung về khái niệm, vai trò của công tác lập kế hoạch, các loại kế hoạch, các căn cứ, phương pháp và quy trình lập kế hoạch, các yếu tố ảnh hưởng đến công tác lập kế hoạch

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

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

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

**Contents:** *Overview of management of an organization: including the concept of management, the management process, and identify who is the manager? Where do they work? What are the manager's roles? The concept of organization, the characteristics of an organization, the operating environment of an organization.*



*Planning function includes the definition of planning, the roles of planning, the types of plans, planning methods and processes, and factors affecting to the quality of a plan.*

*Organizing function includes definitions and roles of organizational function, the contents of organizational functions: organizational structure design, management process development and human resources management.*

*Leading function include definition of leadership, the contents and role of leadership functions, and popular leadership styles.*

*Controlling function includes the definition of controlling, the roles of controlling function, the methods and types of controlling, the characteristics of an effective control system and controlling principles.*

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

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

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

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

Hiểu biết và có tinh thần khởi nghiệp (Entrepreneur) nói chung; khởi nghiệp công nghệ (Startup) nói riêng.

Có khả năng tạo lập, phân công nhiệm vụ, phối hợp công việc trong làm việc nhóm

Biết nhận diện và thu thập các tài liệu cần thiết qua sách vở, quan sát, phỏng vấn.

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

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

#### **Nội dung:**

Giới thiệu khái quát về văn hoá doanh nghiệp và vai trò của văn hoá doanh nghiệp: Khái niệm văn hoá; Văn hoá doanh nghiệp; Văn hoá doanh nhân; Văn hoá doanh nghiệp; Văn hoá doanh nghiệp  
Triết lý kinh doanh: Khái niệm, vai trò của triết lý kinh doanh; Nội dung của triết lý kinh doanh;  
Cách thức xây dựng triết lý kinh doanh của DN; Triết lý kinh doanh của các doanh nghiệp Việt Nam

Đạo đức kinh doanh và trách nhiệm xã hội: Khái niệm, vai trò của đạo đức kinh doanh; Trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp; Các khía cạnh thể hiện của đạo đức kinh doanh

Văn hoá doanh nhân: Khái niệm văn hoá doanh nhân; Các nhân tố ảnh hưởng đến văn hoá doanh nhân; Các bộ phận cấu thành văn hoá doanh nhân; Phong cách doanh nhân; Các tiêu chuẩn đánh giá văn hoá doanh nhân

Văn hoá doanh nghiệp: Khái niệm văn hoá doanh nghiệp; Các bước xây dựng văn hoá doanh nghiệp; Các mô hình văn hoá doanh nghiệp trên thế giới; Thực trạng xây dựng văn hoá ở các doanh nghiệp Việt Nam; Giải pháp xây dựng mô hình văn hoá doanh nghiệp phù hợp ở Việt Nam.

**Content:**

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

*Business philosophy: Concept, the role of business philosophy; Content of business philosophy; How to build business philosophy of enterprises; Business philosophy of Vietnamese enterprises.*

*Business ethics and social responsibility: Concept, role of business ethics; Corporate social responsibility; Expressive aspects of business ethics.*

*Entrepreneurial culture: The concept of entrepreneurial culture; Factors affecting entrepreneurial culture; The components of entrepreneurial culture; Entrepreneurial style; Evaluation standards for entrepreneurial culture.*

*Corporate culture: Concept of corporate culture; Steps to build corporate culture; Business culture models in the world; Current situation of cultural construction in Vietnamese enterprises; Solutions to build a suitable corporate culture model in Vietnam.*

*Entrepreneurial spirit: Concept and meaning of entrepreneurial spirit; Forms of entrepreneur and technology start-up; Select a start-up model.*

**ED3280 Tâm lý học ứng dụng (Applied Psychology)**

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

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

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

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

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

**Nội dung:**

Khám phá về đời sống tâm lý con người: Sự cần thiết của tâm lý học trong cuộc sống và hoạt động nghề nghiệp; Khái niệm tâm lý, tâm lý học; Bản chất, chức năng của tâm lý người; Các hiện tượng tâm lý cơ bản.

Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên và các hoạt động cơ bản của sinh viên kỹ thuật: Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên; Những điều kiện ảnh hưởng đến sự phát triển tâm lý lứa tuổi sinh viên; Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên; Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên; Hoạt động học tập, hoạt động NCKH và hoạt động chính trị - xã hội của sinh viên trong nhà trường

Xây dựng bầu không khí tích cực cho sinh viên trong nhà trường: Các hiện tượng tâm lý xã hội thường gặp trong nhóm học tập và tập thể sinh viên; Một số qui luật tâm lý xã hội tác động đến tập thể sinh viên; Những vấn đề xung đột trong nhóm học tập của sinh viên

Phát triển tư duy sáng tạo và năng lực sáng tạo kỹ thuật cho sinh viên: Hoạt động sáng tạo; Tư duy sáng tạo; Mối quan hệ giữa tư duy sáng tạo và năng lực sáng tạo; Các nguồn kích thích sáng tạo và đổi mới tư duy sáng tạo của sinh viên trong nhà trường Đại học; Những yếu tố cản trở tư duy sáng tạo và cách khắc phục; Huấn luyện kỹ năng sáng tạo kỹ thuật và các phương pháp sáng tạo kỹ thuật của sinh viên; Huấn luyện kỹ năng sáng tạo kỹ thuật và các phương pháp sáng tạo kỹ thuật của sinh viên.

Nhân cách và nhân cách sáng tạo: Nhân cách - Các phẩm chất nhân cách; Đặc điểm kiểu nhân cách sinh viên với học tập và nghề nghiệp; Nhân cách sáng tạo - Chân dung nhân cách sáng tạo.

**Contents:**

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

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

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

**ED3220      Kỹ năng mềm (Soft Skills)**

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

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

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

**Objectives:** *students is able to:*

- *Identify the importance of personal development skills at school, at work and in their life; Analyze the fundamental knowledge to develop personal skills; Practice the steps to basically form the personal development skills; Aware of the need to practice skills of studying and working adapting to modern society and future career.*
- *Personal development skills include: Being proactive and setting personal goals; Developing positive thinking; Managing time effectively; Communicating (Small Talk and Big Talk, Listening Skills, Persuasion, Presentation); Working in a team.*

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

Kỹ năng cá nhân nền tảng - Thành tích cá nhân: Tư duy tích cực; Giá trị sống; Quản lý thời gian; Kỹ năng cá nhân phối hợp - Thành tích tập thể: Giao tiếp hiệu quả; Thuyết trình hiệu quả; Nghệ thuật thuyết phục.

Kỹ năng tổ chức tham gia hoạt động nhóm: Thành lập nhóm; Hợp nhóm; Lập và theo dõi kế hoạch; Giải quyết các vấn đề nhóm; Đánh giá hoạt động nhóm.

**Contents:**

*Team and Teamworking: Why to work in a team; Fundamental knowledge of a team; Introduction to basic personal skills of teamworking; Introduction to interpersonal skills in teamworking.*

*Basic Personal Skills – Personal Achievements: Positive Thinking; Living Values; Time-Management (Managing ourselves).*

*Interpersonal Skills – Team Achievements: Effective Communication & Listening; Presentation; Persuasion.*

*Organization Skills in Teamworking: Team Building; Meetings; Setting and Monitoring Plans; Solving Problems; Evaluating Teamworking.*

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

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

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

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

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

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

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

**Content:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **IT4043E      Big Data Storage and Processing**

- Khối lượng (Credits): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): IT3090 (*Database*)
- Học phần học trước (Pre-courses): Không (*None*)
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Dữ liệu lớn yêu cầu cần có các cơ chế, kỹ thuật xử lý dữ liệu ở quy mô lớn và hiệu quả. Học phần này nhằm cung cấp cho người học các kiến thức về công nghệ lưu trữ dữ liệu lớn, các hệ quản trị cơ sở dữ liệu NoSQL, NewSQL, các nguyên lý xử lý dữ liệu song song, phân tán, theo khối, theo luồng, xử lý sự kiện phức tạp, quản lý luồng công việc. Bên cạnh đó, người học được làm quen và vận dụng các công nghệ xử lý dữ liệu lớn trên nền tảng Hadoop - Map Reduce, và Spark. Sau khi kết thúc học phần này người học có khả năng hiểu, lựa chọn, cài đặt, và vận hành các giải pháp lưu trữ và xử lý dữ liệu phù hợp dựa trên các kiến thức học được cho các bài toán ứng dụng cụ thể liên quan tới dữ liệu lớn.

**Objectives:** *Bigdata requires having many mechanisms, and techniques to process data at very large scale with high efficiency. This course aims at providing student knowledge related to big data storage technologies, NoSQL and NewSQL database management systems, parallel and distributed data processing principles, batch and streaming processing, complex event processing, and data processing workflow. Besides, students also are introduced into Hadoop-MapReduce, and Spark in order to apply to bigdata processing problems After this course, students can understand, choose, deploy, and operate storage and processing solutions applying to applications that related to bigdata.*

**Nội dung:** Tổng quan về lưu trữ và xử lý dữ liệu lớn, hệ sinh thái Hadoop, HDFS, cơ sở dữ liệu phi quan hệ NoSQL, các kỹ thuật xử lý dữ liệu lớn theo khối, theo luồng, một số giải thuật và thư viện xử lý dữ liệu lớn tiêu biểu.

**Content:** Introduction to bigdata storage and processing, Hadoop ecosystem, HDFS, not-only-relationship database NoSQL, batch and stream processing, data analytics with several typical algorithm libraries.

### **IT4063E Phân tích dữ liệu kinh doanh (Introduction to Business Analytics)**

- 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:** Doanh nghiệp luôn mong muốn đưa ra những quyết định kinh doanh và chiến lược dựa vào dữ liệu hoạt động của doanh nghiệp, ví dụ doanh số, nhân sự, và chi phí. Chuyên gia và kỹ sư phân tích dữ liệu là các vị trí được đánh giá cao tại doanh nghiệp. Mục tiêu của môn học là trang bị cho sinh viên khả năng thu thập, trích xuất thông tin, và hiển thị dữ liệu để trợ giúp việc đưa ra quyết định cho doanh nghiệp. Sau khi học xong học phần này, sinh viên có khả năng:

- Hiểu và sử dụng các công cụ thu thập, trích xuất thông tin, và hiển thị hoá dữ liệu.
- Phân tích nhưng bài toán cơ bản của doanh nghiệp.

**Objectives:** Companies and organizations want to make day-to-day decisions and strategies based on their internal and external data, such as revenue, human resource, and expenses. Data analyst and specialist positions are always highly evaluated and in high demand. This course will arm students with data analysis skills including data crawling, data extraction, and data visualization in order to help companies and organizations make decisions. After this course, students could:

- Understand and know data crawling, data extraction, and data visualization
- Analyze problems of companies and organizations

**Nội dung:** Gồm các nội dung sau: tổng quan môn học, Kho dữ liệu, Khai phá dữ liệu, Phân loại, Phân tích hồi quy, Hiển thị hoá dữ liệu, Ứng dụng phân tích dữ liệu trong doanh nghiệp, Ứng dụng phân tích dữ liệu mạng xã hội và dữ liệu báo chí.

**Content:** It consists of the following contents: Business Analytics Overview, Data warehousing, Data mining, Classification, Regression, Visualization, Applications in companies and organizations, Applications in social listening.

### **IT3120E Phân tích thiết kế hệ thống (System Analysis and Design)**

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3090E, IT3100E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần giới thiệu một tiếp cận hướng đối tượng trong phân tích và thiết kế các hệ thống phần mềm. Sinh viên được cung cấp các kiến thức cơ bản trong việc mô hình hóa các hệ thống phần mềm, từ yêu cầu đến cấu trúc và hành vi, bao gồm ngôn ngữ mô hình hóa UML, các công cụ mô hình hóa, và quy trình mô hình hóa. Ngoài ra học phần cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm, biên soạn tài liệu, thuyết trình và thái độ cần thiết để làm việc trong các dự án phát triển phần mềm sau này.

**Objectives:** The course presents an object-oriented approach for software system analysis and design. The course provides basic knowledge on object-oriented modeling methodology for system requirement, system

*structure and system behavior, which includes object-oriented modeling languages UML, CASE tools, and object-oriented analysis and design process. The course also provides necessary soft skills including group working, document preparation, slide presentation, and working attitude for the sake of student's future careers.*

**Nội dung:** Vòng đời phát triển hệ thống phần mềm; kỹ nghệ yêu cầu; phân tích chức năng hệ thống; phân tích cấu trúc hệ thống; phân tích hành vi hệ thống; thiết kế kiến trúc hệ thống; thiết kế chi tiết cho các lớp; thiết kế giao diện; thiết kế cơ sở dữ liệu.

**Content:** *Software system development life cycle; requirement engineering; software requirement analysis; structural analysis; behavioral analysis; system architecture; class design; UI design; database design.*

### **IT4868E Khai phá Web (Web Mining)**

- Khối lượng (*Credits*): 3 (3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3010E, IT3190E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức về khai phá web bao gồm những hiểu biết về khai phá cấu trúc web, khai phá nội dung web, và khai phá hành vi người dùng web. Sinh viên nắm bắt được các phương pháp mô hình hóa dữ liệu web và các kỹ thuật phân tích dữ liệu web.

**Objectives:** *The course provides students with knowledge about web mining, including web structure mining, web content mining, and web usage mining. It equips students with the ability to comprehend web data modeling and web data analysis.*

**Nội dung:** tìm kiếm thông tin, phân tích liên kết, trích rút thông tin, tích hợp thông tin, truy vấn và trực quan hóa thông tin, khai phá quan điểm, khai phá lịch sử sử dụng web, quảng cáo trực tuyến, hệ gợi ý

**Content:** *information retrieval, link analysis, information extraction, information extraction, query & information visualization, opinion mining, web usage mining, online advertisement, recommendation system*

### **IT4033E Mô hình hoá toán học (Mathematical Modelling)**

- 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 nhằm cung cấp cho sinh viên cách nhìn, kiến thức và kỹ năng mô hình hoá các hiện thực trong tự nhiên và xã hội bằng các phương pháp và ngôn ngữ toán học, sao cho có thể thực hiện tính toán trên máy tính với các mô hình đó. Sinh viên sẽ được làm quen với nội dung của các cách tiếp cận tất định và ngẫu nhiên trong mô hình hoá. Ngoài ra sinh viên còn được làm quen với nhiều thí dụ về mô hình hoá của dân số, của mạng xã hội, của HIV, của tuổi vũ trụ, của sự ấm lên của trái đất, của phát tán dịch bệnh...



**Objectives:** The course aims to provide students with the view, knowledge and skills of modeling different realities in nature and society using mathematical methods and languages so that computation can be performed on computers with those models. Students will get acquainted with two main approaches to mathematical modeling with deterministic and stochastic models. In addition, students are also acquainted with many examples on modeling of the population, of social networks, of HIV, of the age of Universe, of global warming, of spreading disease ...

**Nội dung:** Phân tích tất định và ngẫu nhiên của các quan sát. Các trạng thái tất định và ngẫu nhiên. Các thay đổi tất định và ngẫu nhiên. Sự tiến hoá tất định và ngẫu nhiên (một biến và nhiều biến). Tìm hiểu các thí dụ tiêu biểu và thực hành xây mô hình toán học cho một vài vấn đề thực tế.

**Content:** Deterministic and stochastic analysis of observations. The deterministic and stochastic states. The deterministic and stochastic changes. The deterministic and stochastic evolution (one variable and many variables). Learn typical examples and practice mathematical modeling for a few practical issues.

### **IT3940E Project III**

- Khối lượng (Credits): 3(0-0-6-12)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): IT3930E
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

**Mục tiêu:** Học phần này là bước đệm chuẩn bị cho đề án tốt nghiệp, nhằm định hướng cách giải quyết và chứng minh tính khả thi của giải pháp sẽ sử dụng trong đề án tốt nghiệp. Ngoài ra học phần cũng giúp sinh viên phát triển các kỹ năng nghiên cứu tài liệu, phân tích yêu cầu, vận dụng các công nghệ và lý thuyết đã học để mô hình hóa các bài toán kinh tế xã hội trong thực tế.

**Objectives:** This module is a stepping stone to prepare for the graduation project, aiming to find a solution approach and prove the feasibility of the solution to be used in the graduation project. In addition, the module helps students to develop personal skills such as, document research, analyzing requirements, applying the technologies and theories learned to model real socio-economic problems.

**Nội dung:** Sinh viên được hướng dẫn cá nhân hoặc theo nhóm và được giao tìm hiểu một vấn đề cụ thể trong lĩnh vực khoa học máy tính, vận dụng các kiến thức đã học để đề xuất giải pháp và kiểm chứng tính khả thi của giải pháp bằng cài đặt thử nghiệm hoặc chứng minh lý thuyết. Sinh viên được yêu cầu lập báo cáo và thuyết trình về các công việc đã thực hiện.

**Contents:** Students are instructed individually or in groups and assigned to explore a specific problem in Computer science domain, apply the knowledge gained from the courses to propose solutions and verify the feasibility of the solution by testing settings or theoretical proofs. Students are required to report and present on the work done.

### **IT4998E Đồ án nghiên cứu (Bachelor Thesis)**

- Khối lượng (Credits): 8(0-0-16-16)
- Học phần học trước (Pre-courses):

**Mục tiêu:** Tổng hợp kiến thức nền tảng ngành rộng về KHDL, thực hiện một đề tài nghiên cứu chuyên sâu dưới sự hướng dẫn của giảng viên nhằm có những kết quả ban đầu định hướng đề tài nghiên cứu của luận văn thạc sỹ.

**Objectives:** Summarize broad background knowledge about KHDL, conduct an intensive research project under the guidance of lecturers in order to have initial results that guide the research topic of the master thesis.

**Nội dung:** Học viên được giao một đề tài nghiên cứu trong lĩnh vực Khoa học dữ liệu, vận dụng những kiến thức thu nhận được từ các học phần đã học để giải quyết các nhiệm vụ của đề tài dưới sự hướng dẫn của một giảng viên. Học viên được yêu cầu nghiên cứu, tìm hiểu, thử nghiệm những cơ sở lý thuyết liên quan tới đề tài, viết báo cáo đồ án nghiên cứu và thuyết trình về các công việc đã thực hiện trước hội đồng.

**Contents:** Students are assigned a specific topic in the field of Data science, applying the knowledge gained from the learned modules to solve the issue of the topic under the supervisor of a lecturer. Students are required to develop a product related to the topic, write a project statement and give a presentation on the work done to the thesis evaluation committee.

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

### SS6010 Triết học (Philosophy)

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

**Mục tiêu và nội dung:** Theo quy định chung

### IT6428E Học máy thống kê (Statistical Machine Learning)

- Khối lượng (Credits): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): Không (None)
- Học phần học trước (Pre-courses): IT3010E: Data structures and algorithms; IT3190E: Machine Learning
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

**Mục tiêu:** Môn học này sẽ cung cấp cho học viên những kiến thức chuyên sâu về lĩnh vực Học máy thống kê, ngoài những nội dung cơ bản đã được học trong chương trình đào tạo bậc đại học. Một số mô hình và phương pháp trong học máy cho dữ liệu lớn sẽ được giới thiệu. Sau môn học, học viên có khả năng sử dụng hoặc triển khai các công cụ và mô hình học máy chuyên sâu để giải quyết các bài toán trong thực tế.

**Objectives:** This course provides the advanced knowledge in statistical machine learning, beyond the basic backgrounds the students have gained in their undergraduate study. Some models and methods for dealing with big data will be introduced. After this course, the students are expected to use or deploy advanced machine learning models to solve real-world problems in the future.

**Nội dung:** Căn bản về học máy thống kê. Các phương pháp giảm chiều. Các mô hình xác suất. Học kết hợp. Học tăng cường. Các mô hình cho chuỗi thời gian. Mô hình hoá cấu trúc ẩn sâu.

*Content: Basics of Machine Learning concepts, learning problems, issues. Dimensionality reduction for high dimensional data. Probabilistic graphical models. Ensemble learning. Reinforcement learning. Time-series classification of dynamic data. Modeling deep latent structures in data.*

### **IT6328E Học sâu nâng cao (Advanced Deep Learning)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3320E; IT3190E
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Sau khi được trang bị những kiến thức cơ bản về mạng nơ-ron ở chương trình đại học, học phần này cung cấp cho học viên các kiến thức nâng cao và các chủ đề hiện đại trong học sâu, chẳng hạn như học tăng cường, học suốt đời, mạng nơ-ron bayes... Học phần giúp người học rèn luyện kỹ năng tìm hiểu và giải quyết bài toán thực tế, nâng cao kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng thuyết trình và phản biện thông qua việc thực hiện bài tập lớn của học phần.

**Objectives:** *After obtaining basic knowledge about deep neural networks (DNNs) in bachelor program, this course equips students with advanced knowledge and modern topics in deep learning, such as deep reinforcement learning, life long, learning, deep bayesian neural networks and so on. Via capstone project, students learn how to solve real problems, improve teamwork skills, presentations and critical skills.*

**Nội dung:** Nhắc lại các khái niệm cơ bản về học sâu, Các kiến trúc mạng học sâu hiện đại, Huấn luyện mạng nơ-ron nâng cao, Trực quan hóa và hiểu mạng nơ-ron, Học đa nhiệm, Biểu diễn phân biệt, Mạng sinh dữ liệu, Học tăng cường, Thưa hóa và nén mạng nơ-ron, Tìm kiếm kiến trúc mạng tối ưu và mở rộng mạng, Mạng nơ-ron Bayes, Học liên tục suốt đời, Trình bày kết quả bài tập lớn và thảo luận

**Content:** *Review basic concepts of deep learning, Modern DNN architectures, Advanced DNN training, Visualization and Understanding, Multi-task learning, Disentangled representation, Generative models, Deep Reinforcement Learning, Neural architecture search and network scaling, Bayesian DNNs, Continual Lifelong Learning, Capstone project presentation*

### **IT5425E Quản trị dữ liệu và trực quan hóa (Data management and Visualization)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): IT3090E, IT4142E, IT4063
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp những kiến thức nền tảng về 2 vấn đề quản lý và trực quan hoá dữ liệu. Môn học dẫn dắt sinh viên từ bài toán tổ chức dữ liệu tới làm sạch và tiền xử lý dữ liệu, sử dụng các công cụ trực quan hoá để phân tích thăm dò dữ liệu và cuối cùng là trình diễn, kể chuyện với dữ liệu. Kết thúc môn học, sinh viên có thể lựa chọn các giải pháp và công cụ lưu trữ và trực quan hoá dữ liệu trong bài toán thực tế.

**Objectives:** This course provides basic foundations on data management and visualization. Students are trained to design and propose solutions to store, manage, integrate data and finally able to visually present a story on the data and data insights. After finishing the course, students will know how to represent and analyse data with visual tools, as well as know how to apply each type of chart to different purposes depending on the characteristics of the data.

**Nội dung:** Quản lý tệp tin, mô hình dữ liệu và cơ sở dữ liệu, tích hợp và tiền xử lý dữ liệu, phân tích thăm dò dữ liệu, các công cụ trực quan hoá dữ liệu, các dạng biểu đồ trực quan hoá dữ liệu, phương pháp kể chuyện với dữ liệu.

**Content:** File management, data modeling and databases, data integration and preparation, exploratory data analysis, tools for data visualization, data visualization and hands-on topic on storytelling with data.

### **IT5421E Seminar 01**

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

**Mục tiêu:** Học phần này giúp sinh viên làm quen với việc tìm hiểu và giải quyết các bài toán theo chủ đề. Ngoài ra học phần cũng giúp sinh viên phát triển các kỹ năng làm việc nhóm, nghiên cứu tài liệu, viết báo cáo, thuyết trình.

**Objectives:** This module helps students get familiar with the study of theoretical or technological problems. In addition, the module also helps students develop personal skills such as teamwork skills, document research, report writing, and presentation.

**Nội dung:** Sinh viên được chia thành các nhóm, mỗi nhóm do một giảng viên phụ trách và được giao nhiệm vụ tìm hiểu một bài toán lý thuyết hoặc một vấn đề công nghệ cụ thể. Sinh viên vận dụng các kiến thức thu nhận được để quyết bài toán đặt ra, lập báo cáo và thuyết trình về các công việc đã thực hiện.

**Contents:** Students are divided into groups; each group is led by a lecturer and are tasked with understanding a specific theoretical problem or technology problem in computer science domain. Students apply the knowledge gained to solve the assigned problem, write report and present the work done.

### **IT5422E Seminar 02**

- Khối lượng (*Credits*): 3(0-0-6-12)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần này là bước đệm chuẩn bị cho luận văn, nhằm định hướng cách giải quyết và chứng minh tính khả thi của giải pháp sẽ sử dụng trong luận văn. Ngoài ra học phần cũng giúp sinh viên phát triển các kỹ năng nghiên cứu tài liệu, phân tích yêu cầu, vận dụng các công nghệ và lý thuyết đã học để mô hình hóa các bài toán kinh tế xã hội trong thực tế.

**Objectives:** This module is a stepping stone to prepare for the master thesis, aiming to find a solution approach and prove the feasibility of the solution to be used in the graduation project. In addition, the

*module helps students to develop personal skills such as, document research, analyzing requirements, applying the technologies and theories learned to model real socio-economic problems...*

**Nội dung:** Sinh viên được hướng dẫn cá nhân hoặc theo nhóm và được giao tìm hiểu một vấn đề cụ thể, vận dụng các kiến thức đã học để đề xuất giải pháp và kiểm chứng tính khả thi của giải pháp bằng cài đặt thử nghiệm hoặc chứng minh lý thuyết. Sinh viên được yêu cầu lập báo cáo và thuyết trình về các công việc đã thực hiện.

**Contents:** *Students are instructed individually or in groups and assigned to explore a specific problem in Computer science domain, apply the knowledge gained from the courses to propose solutions and verify the feasibility of the solution by testing settings or theoretical proofs. Students are required to report and present on the work done.*

### **IT5429E Phân tích đồ thị với dữ liệu lớn (Graph Analytics for Big Data)**

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

**Mục tiêu:** Môn học này cung cấp cho sinh viên kiến thức để có thể mô hình hoá, lưu trữ, truy vấn và phân tích dữ liệu có cấu trúc đồ thị. Sinh viên sẽ được tìm hiểu các bài toán như khai phá mẫu, gom cụm, phân lớp và tóm tắt dữ liệu đồ thị. Đây là các bài toán tổng quát mà qua đó sinh viên có thể dễ dàng tham chiếu tới các bài toán thực tiễn. Hơn nữa, môn học cũng cung cấp cho sinh viên kiến thức về các nền tảng xử lý dữ liệu tiên tiến để sinh viên có hành ngay trong quá trình học.

**Objectives:** *This course gives students a broad overview of the field of graph analytics to model, store, retrieve and analyze graph-structured data. After completing this course, students will be able to model a problem into a graph database and perform analytical tasks over the graph in a scalable manner.*

**Nội dung:** Khai phá mẫu trong đồ thị, Gom cụm trong đồ thị, Phân lớp đồ thị, Tóm tắt đồ thị, Học biểu diễn đồ thị, Các nền tảng xử lý dữ liệu đồ thị tiên tiến

**Content:** *This course starts with some background knowledge on graph then discuss various graph analytic subjects: Pattern mining, clustering, classification, summarization, representation learning, and graph processing frameworks. This course ends with a project workshop.*

### **IT5427E Tích hợp và xử lý dữ liệu lớn (Big Data Integration and Processing)**

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

**Mục tiêu:** Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức liên quan tới tích hợp và xử lý dữ liệu lớn. Mục tiêu của tích hợp dữ liệu là nhằm cung cấp cho người dùng một sự truy cập nhất quán tới dữ liệu, đang được lưu trữ ở nhiều nguồn dữ liệu đa dạng khác nhau. Trong khi đó, xử lý dữ liệu lớn đề cập tới việc thu thập và tính toán trên dữ liệu đầu vào. Trong ngữ cảnh của dữ liệu

lớn, các nhiệm vụ này đối mặt với các thách thức về kích thước, tốc độ sản sinh, tính đa dạng, và độ chính xác của dữ liệu. Các thách thức này đòi hỏi việc sử dụng các kỹ thuật và dịch vụ mới để tích hợp và xử lý dữ liệu. Để đạt được các mục tiêu đề ra, khoá học được thiết kế bao gồm hai phần chính. Đầu tiên, sinh viên được giới thiệu về các kỹ thuật để tích hợp dữ liệu lớn như đối sánh lược đồ, liên kết bản ghi, tổng hợp dữ liệu. Tiếp đó, sinh viên được giới thiệu về nền tảng Apache Spark để xử lý dữ liệu lớn, với các thành phần như xử lý dữ liệu luồng, truy vấn dữ liệu, thư viện học máy.

**Objectives:** *The course aims to provide students with knowledge related to the integration and processing of big data. The goal of data integration is to provide users with unified access to data published in a variety of data sources. Meanwhile, big data processing refers to the collection and manipulation of input data. In the context of big data, these tasks face the challenges of volume, velocity, variety, and veracity, which require the use of new technologies and services to integrate and process data. To achieve the mentioned goals, the course is designed into two main parts. First, students are introduced to techniques for integrating big data such as schema matching, record linkage, and data fusion. Next, students are introduced to the Apache Spark for processing big data, with components such as streaming data processing, data query, machine learning library.*

**Nội dung:** Tích hợp dữ liệu, xử lý dữ liệu, đối sánh lược đồ, liên kết bản ghi, tổng hợp dữ liệu, thu thập dữ liệu, dữ liệu luồng, chuyển đổi dữ liệu, thư viện học máy, v.v

**Content:** *Data integration, data processing, schema alignment, record linkage, data fusion, data collection, data streaming, data transformation, machine learning library, etc.*

### **IT6390E Web ngữ nghĩa (Semantics Web)**

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

**Mục tiêu:** Học phần này giới thiệu Web ngữ nghĩa, đồng thời cung cấp một số kiến thức chọn lọc thuộc các chủ đề Web ngữ nghĩa, các lý thuyết nền tảng quan trọng, mô hình dữ liệu và các công nghệ được phát triển cho Web ngữ nghĩa cùng với các ứng dụng và xu hướng phát triển tiêu biểu. Học phần cũng cung cấp kiến thức về giải pháp biểu diễn tri thức và suy diễn sử dụng các công nghệ và quy chuẩn Web ngữ nghĩa, đồng thời làm rõ mối liên hệ với các giải pháp chuyên biệt. Bên cạnh đó, sinh viên được trang bị các kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng phản biện, nghiên cứu tài liệu khoa học, viết báo cáo, thuyết trình thông qua các bài tập và bài tập lớn. Kết thúc học phần, học viên có thể áp dụng các kiến thức thu được để tạo lập, quản lý và chia sẻ các bộ dữ liệu cho Web ngữ nghĩa, đồng thời học viên cũng có thể áp dụng các kiến thức thu được để xây dựng các phần mềm, dịch vụ, và hệ thống thông tin.

**Objectives:** *This course gives an introduction to the Semantic Web, provides an overview of its underlying theory, data model and technologies, highlights current adoptions for information systems and potential applications. This course also teaches how to apply Semantic Web standards for knowledge representation, clarifying differences with alternatives solutions. Besides, through assignments and course work, students are provided teamwork skills, critical thinking, scientific documents studying, technical writing and*

*presentation skills. After this course, students will be able to create, manage, and publish Semantic Web data. They also can apply these new technologies in the development of software, services, and information systems. Moreover, the students also know how to benefit from the Semantic Web data.*

**Nội dung:** Tổng quan về Web ngữ nghĩa, Ontologies; Các ngôn ngữ và công nghệ: XML, JSON, RDF, RDFS, và OWL; Biểu diễn tri thức và suy diễn; Truy vấn ngữ nghĩa: SPARQL, SPIN; Biểu diễn luật: RIF, SPIN; Một số ứng dụng của các công nghệ Web ngữ nghĩa.

**Content:** *Introduction to the Semantic Web, Ontologies; Languages and technologies: XML, JSON, RDF, RDFS, RIF, OWL; Knowledge representation, reasoning; Semantic query: SPARQL, SPIN; Case studies of Semantic Web technologies*

### **IT5315E Kinh doanh thông minh (Business Intelligence)**

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

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp các kiến thức cần thiết để thiết kế và xây dựng hệ thống thu thập, xử lý, lưu trữ, phân tích, và hiển thị hoá dữ liệu trong doanh nghiệp để giúp đưa ra quyết định nghiệp vụ kinh doanh thông minh. Các nguồn dữ liệu sử dụng bao gồm dữ liệu nội bộ, mạng xã hội, và báo chí. Sau khi học xong học phần này, sinh viên có khả năng:

- Hiểu và sử dụng các công cụ thu thập, xử lý, lưu trữ, phân tích, và hiển thị hoá dữ liệu.
- Phân tích dựa vào bài toán cụ thể trong doanh nghiệp hay cho sản phẩm muốn phân tích.

**Objectives:** *This course provides necessary knowledge about designing and building a system of crawling, prep-processing, storing, analyzing, and visualizing data in organizations or companies that helps managers make decisions. The data source consists of internal data generated from in-house software, social networks, and news websites. After this course, students could:*

- *Understand and know how to crawler, pre-process, store, analyze, and visualize data*
- *Create a system that is able to help make decisions in organizations or companies*

**Nội dung:** Gồm các nội dung sau: Tổng quan môn học và kinh doanh thông minh (BI), Hệ thống hỗ trợ ra quyết định, Kho dữ liệu, Khai phá dữ liệu, Chuẩn bị dữ liệu, Phân tích dữ liệu, Phân tích hồi quy, Chuỗi thời gian, Phân loại, Sắp xếp nhóm, Ứng dụng.

**Content:** *It consists of the following contents: Business Intelligence Overview, Decision support systems, Data warehousing, Data mining, Data preparation, Data exploration, Regression, Time series, Classification, Clustering, Applications.*

### **IT5305E Khởi nghiệp số với Khoa học dữ liệu (Data Entrepreneurship in Action)**

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

**Mục tiêu:** Sự xuất hiện của đổi mới sáng tạo bằng cách sử dụng công nghệ mới trong Khoa học dữ liệu và Trí tuệ nhân tạo đã mở ra cơ hội mới cho các doanh nhân kỹ thuật số. Xu hướng công nghệ này dẫn đến việc tạo ra các mô hình kinh doanh mới, đổi mới và tạo ra nhiều giá trị trong các lĩnh vực về khoa học dữ liệu. Nền kinh tế kỹ thuật số ban đầu xuất phát từ lĩnh vực công nghệ, nhưng khi các công cụ và kỹ thuật mới ngày càng trở nên dễ tiếp cận và phổ biến hơn, các doanh nghiệp và doanh nhân kỹ thuật số mới đã bắt đầu xuất hiện trong nhiều lĩnh vực. Học phần này cung cấp cái nhìn sâu sắc về sự xuất hiện của tinh thần kinh doanh kỹ thuật số, các khái niệm chính, mô hình kinh doanh và các nguồn lực cần thiết để phát triển các dự án thành công, đặc biệt là trong Khoa học dữ liệu. Học viên sẽ phát triển một kế hoạch kinh doanh cho một doanh nghiệp khoa học dữ liệu và sẽ trình bày kế hoạch này từ khi định hình ý tưởng cho tới phát triển mô hình kinh doanh và xây dựng sản phẩm ở mức độ hình mẫu (prototype). Học phần này đặc biệt dành cho các học viên có kế hoạch phát triển doanh nghiệp của riêng họ trong khoa học dữ liệu hoặc những người có ý định làm việc trong các doanh nghiệp đổi mới sáng tạo trong nền kinh tế số nói chung.

**Objectives:** *The emergence of the digital innovation by using new technology in Data Science and Artificial Intelligence has unlocked new opportunities for digital entrepreneurs, leading to the creation of new business models, innovations and value in data driven sectors. The digital economy initially stemmed from the technology sector, but as new tools and techniques have become more accessible and widespread, new digital enterprises and entrepreneurs have begun to emerge in a variety of sectors. This module provides insight into the emergence of digital entrepreneurship, key concepts, business models and the resources needed to develop successful ventures especially in Data Science. Students will develop a business plan for a data science enterprise as part of a venture team and will present this plan in a business pitch. This module will be of particular interest to students planning on developing their own enterprise in data science, or who intend on working in dynamic, digital and innovate businesses.*

**Nội dung:** Định nghĩa và các khái niệm cơ bản về khởi nghiệp số; Các mô hình kinh doanh và các chính sách định giá; Các nhân tố chính, tài nguyên và công nghệ để xây dựng mô hình kinh doanh số; Tổng quan về Khoa học Dữ liệu; Tổng quan về thu thập và xử lý dữ liệu; Phân tích và mô hình hóa trong Khoa học Dữ liệu; Các frameworks và công cụ mở trong DS; Các ứng dụng thực tế trong DS

**Content:** *Definitions and basic concepts in digital entrepreneurship; Business models and pricing evaluation; Key actors, resources and technologies to facilitate digital entrepreneurship; Introduction to data science; Overview of collecting and processing data; Analyzing and modeling data techniques; Data science open frameworks and tools; Real world applications of data science.*

### **IT6810E Luận văn cao học (Master Thesis)**

- Khối lượng (*Credits*): 15(0-0-30-30)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Nội dung:** Trên cơ sở phương pháp nghiên cứu và những kiến thức được trang bị trong quá trình học, học viên sẽ nghiên cứu một vấn đề chuyên sâu trong chuyên ngành Khoa học dữ liệu: tổng hợp các nghiên cứu trong và ngoài nước về vấn đề nghiên cứu, nắm bắt được phương pháp đã có trong việc giải quyết bài toán, nhận biết được các hạn chế trong các nghiên cứu hiện tại và đề xuất



giải pháp cụ thể để giải quyết vấn đề đặt ra; chứng minh được tính khả thi của hướng giải quyết trên cơ sở lý thuyết và thực nghiệm.

**Contents:** *Based on research techniques and knowledges equipped during the master course, students study a problem in Data Science: revising different approaches in research area; understanding available techniques in solving the problem; discovering limitations of existing approaches and proposing solution for solving the problem; proving the feasibility of the solution based on theory and implementation.*

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

### **LẦN CẬP NHẬT: 01**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày:

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa:

Áp dụng từ kỳ:

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