

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH: HỆ THỐNG THÔNG TIN
MÃ SỐ: 7480104

Hà Nội, 2023

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH: HỆ THỐNG THÔNG TIN
MÃ SỐ: 7480104

Chương trình đào tạo chuẩn trình độ đại học ngành Hệ thống thông tin, ban hành theo Quyết định số/QĐ-ĐHCN ngày tháng 07 năm 2023 của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ.

Hà Nội, ngày tháng năm 2023

THỦ TRƯỞNG ĐƠN VỊ

(Kí, ghi rõ họ tên, đóng dấu và dấu giáp lai)

Hà Nội, 2023

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

TRÌNH ĐỘ: ĐẠI HỌC

NGÀNH: HỆ THỐNG THÔNG TIN

MÃ SỐ: 7480104

PHẦN I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên ngành đào tạo:
 - + Tiếng Việt: Hệ thống thông tin
 - + Tiếng Anh: Information Systems
- Mã số đào tạo: 7480104
- Danh hiệu tốt nghiệp: Cử nhân
- Thời gian đào tạo: 4 năm
- Tên văn bằng sau khi tốt nghiệp:
 - + Tiếng Việt: Cử nhân Hệ thống thông tin
 - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor of Science in Information Systems
- Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Công nghệ, ĐHQGHN

2. Mục tiêu chương trình đào tạo

2.1. Mục tiêu chung

Mục tiêu của chương trình Hệ thống thông tin (HTTT) tại Trường ĐHCN (ĐHQGHN) là đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao bậc Đại học, có trình độ cao về chuyên môn, có năng lực phát triển các HTTT ứng dụng trí tuệ nhân tạo, khoa học máy tính và khoa học dữ liệu hiện đại, có khả năng làm việc trong các doanh nghiệp lớn ở Việt Nam cũng như các nước trong khu vực, đáp ứng nhu cầu của xã hội về nhân lực chất lượng cao trong lĩnh vực HTTT.

2.2. Mục tiêu cụ thể

Sinh viên thuộc chương trình HTTT sẽ được trang bị các kiến thức và kỹ năng hiện đại đáp ứng nhu cầu phát triển và ứng dụng kiến thức về khoa học máy tính, trí tuệ nhân tạo, khoa học dữ liệu nói riêng và công nghệ thông tin nói chung để hình thành hệ thống thông tin phục vụ nhu cầu phát triển kinh tế số, xã hội số;

Sinh viên cũng được đào tạo những kỹ năng bổ trợ cần thiết, khả năng tự học tự thích nghi, khả năng làm việc độc lập, khả năng làm việc trong môi trường công nghiệp trong và ngoài nước, ... để đạt chuẩn chất lượng của các đại học tiên tiến trong khu vực;

Sinh viên thuộc chương trình HTTT sẽ được tạo điều kiện tốt nhất để phát triển kiến thức, kỹ năng cũng như các phẩm chất nghề nghiệp thông qua việc cung cấp môi trường quản lý, giảng dạy, học tập hiện đại tiên tiến hiệu quả, cùng với đội ngũ giảng viên giỏi và áp dụng phương pháp dạy – học tiên tiến.

3. Thông tin tuyển sinh

3.1. Hình thức tuyển sinh

Thông tin tuyển sinh theo Quy chế tuyển sinh, đề án tuyển sinh được ĐHQGHN phê duyệt và hướng dẫn tuyển sinh đại học hàng năm của Bộ Giáo dục và Đào tạo và ĐHQGHN.

3.2. Thời gian tuyển sinh

Theo quy định hàng năm của Bộ Giáo dục và Đào tạo và ĐHQGHN.

3.3. Dự kiến quy mô tuyển sinh

80 sinh viên/năm

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

A. Ma trận chuẩn đầu ra

B. Chuẩn đầu ra

Người học sau khi tốt nghiệp chương trình đào tạo phải đạt được các yêu cầu năng lực tối thiểu sau đây:

1. Chuẩn đầu ra về kiến thức

- PLO1.1. Diễn giải (2) được kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, về khoa học chính trị và pháp luật; về văn hóa, xã hội và nhân văn; về rèn luyện thể chất và quốc phòng.
- PLO1.2. Vận dụng (3) được kiến thức cơ bản của Toán học, khoa học cơ bản, và CNTT để giải quyết các bài toán liên quan đến lĩnh vực kỹ thuật.
- PLO1.3. Giải thích (4) được kiến thức nền tảng trong lĩnh vực máy tính gồm hệ thống máy tính, giải thuật và lập trình, cơ sở dữ liệu, phân tích thiết kế và phát triển phần mềm, mạng máy tính ... trong nghiên cứu và phát triển các hệ thống, sản phẩm, giải pháp kỹ thuật CNTT.
- PLO1.4. Phân tích, đánh giá và ứng dụng (4) được các kiến thức chuyên sâu của lĩnh vực Hệ thống thông tin về khoa học dữ liệu, tính toán hướng dữ liệu, an ninh không gian số theo định hướng phát triển chính phủ số, kinh tế số và xã hội số.
- PLO1.5. Nghiên cứu, đánh giá và hình thành được giải pháp HTTT (5) giải quyết yêu cầu thực tiễn dựa trên các kiến thức cốt lõi về tầm nhìn, kiến trúc nghiệp vụ, dữ liệu, ứng dụng, công nghệ, an toàn thông tin của tổ chức.

2. Chuẩn đầu ra về kỹ năng

- PLO2.1. Phát hiện, mô tả vấn đề, đề xuất giải pháp (4) sử dụng kiến thức khoa học, CNTT, các công cụ và công nghệ tiên tiến.
- PLO2.2. Sử dụng thành thạo (4) kiến thức và công cụ CNTT, phân tích dữ liệu và kết quả, đánh giá kỹ thuật để rút ra kết luận.
- PLO2.3. Lập kế hoạch, điều phối, tổ chức, dẫn dắt và đánh giá (3) công việc nhóm và quản lý dự án CNTT hiệu quả;
- PLO2.4. Tư duy (5) logic, biện chứng để giải quyết các vấn đề thực tế hiệu quả và sáng tạo.
- PLO2.5. Thành thạo (4) một số ngôn ngữ và công cụ lập trình hiện đại.

- PLO2.6. Khả năng phân tích, đánh giá (5) và cập nhật các kiến thức, công nghệ mới trong lĩnh vực CNTT, Hệ thống thông tin để nâng cao khả năng học tập suốt đời.
- PLO2.7. Khả năng nghiên cứu, phát triển và thử nghiệm (5) các giải pháp CNTT, HTTT phục vụ phát triển chính phủ số, kinh tế số và xã hội số.
- PLO2.8. Vận dụng (3) được kiến thức về tiếng Anh tương đương trình độ 3/6 Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam.

3. Chuẩn đầu ra về mức tự chủ và chịu trách nhiệm

- PLO3.1. Chủ động tuân thủ pháp luật, đạo đức nghề nghiệp; thể hiện (có) tính trung thực, chịu trách nhiệm cá nhân, tinh thần tự học, tự nghiên cứu, hỗ trợ đồng nghiệp.
- PLO3.2. Thể hiện (có) ý thức đóng góp tạo ra những sản phẩm có giá trị phục vụ cộng đồng và phát triển lĩnh vực chuyên môn.

4. Vị trí việc làm mà học viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp

- Tại cơ quan nhà nước, công nghiệp: Chuyên viên/chuyên gia khoa học dữ liệu/phân tích kinh doanh/quản lý dữ liệu lớn/thiết kế, xây dựng giải pháp và phát triển HTTT; Giám đốc thông tin (CIO); Kiến trúc sư HTTT (system architect); Chuyên gia an ninh/an toàn HTTT; Kỹ sư dữ liệu (data engineer); Lập trình viên, quản trị viên HTTT, CSDL; Lập trình viên, chuyên gia phát triển hệ thống thông minh, giải pháp full-stack; Chuyên viên/chuyên gia phát triển ứng dụng thương mại điện tử (e-commerce), chính quyền điện tử (e-government), xã hội điện tử (e-society) ...
- Tại cơ quan nghiên cứu học thuật: Nghiên cứu viên /giảng viên về Khoa học dữ liệu, HTTT và CNTT tại các Trường-Viện và các Phòng-Trung tâm nghiên cứu phát triển (R&D) tại các Tập đoàn công nghệ.
- Khởi nghiệp: hình thành công ty, tổ chức khởi nghiệp dựa trên sáng tạo giải pháp công nghệ tiên tiến về khoa học dữ liệu, nghiệp vụ, ứng dụng học máy, an toàn thông tin, ...

5. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp

Cử nhân tốt nghiệp ngành HTTT có đủ năng lực để tham mưu tư vấn giải pháp xây dựng, phát triển HTTT; đáp ứng tốt các yêu cầu về nghiên cứu và ứng dụng Công nghệ thông tin của xã hội. Cử nhân HTTT hoàn toàn có thể tích lũy kinh nghiệm để trở thành chuyên gia kiến trúc sư hệ thống (system architect), tư vấn giải pháp, giám đốc thông tin (CIO), ... Ngoài ra, cử nhân tốt nghiệp CTĐT HTTT chất lượng cao cũng có đủ năng lực để học tiếp lên trình độ thạc sĩ, tiến sĩ tại các trường đại học tiên tiến trong nước và trên thế giới.

PHẦN III. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo (Chưa tính các học phần Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng - An ninh, Kỹ năng bổ trợ): **136 tín chỉ**

- Khối kiến thức chung (*Chưa tính các học phần Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng - An ninh, Kỹ năng bổ trợ*): **26 tín chỉ**
- Khối kiến thức chung theo lĩnh vực **19 tín chỉ**
- Khối kiến thức chung cho khối ngành 10 tín chỉ
- Khối kiến thức chung cho nhóm ngành 30 tín chỉ
- Khối kiến thức ngành 51 tín chỉ
 - Khối kiến thức bắt buộc: 19 tín chỉ
 - Khối kiến thức tự chọn: 20 tín chỉ
 - Khối kiến thức bổ trợ: 05 tín chỉ
 - Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp: 07 tín chỉ

2. Chương trình đào tạo

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
I	Khối kiến thức chung (Chưa tính các học phần Kỹ năng bổ trợ, Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng - An ninh)		26				
1	PHI1006	Triết học Mác – Lênin <i>Marxist-Leninist Philosophy</i>	3	30	15		
2	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác – Lênin <i>Marx-Lenin Political Economy</i>	2	20	10		PHI1006
3	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học <i>Scientific Socialism</i>	2	30			
4	HIS1001	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam <i>Revolutionary Guidelines of Vietnam Communist Party</i>	2	20	10		
5	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh's Ideology</i>	2	20	10		
6	THL1057	Nhà nước và Pháp luật Đại cương <i>State and Law</i>	2	30			
7	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English B1</i>	5	20	35	20	
8	FLF1108	Tiếng Anh B2 <i>English B2</i>	5	20	35	20	
9	INT1007	Giới thiệu về Công nghệ thông tin <i>Introduction to Information Technology</i>	3	15	30		
10		Kỹ năng bổ trợ	3	20	25	20	

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Soft Skills</i>					
11		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4				
12		Giáo dục quốc phòng - an ninh <i>National Defence Education</i>	8				
II	Khối kiến thức chung theo lĩnh vực		19				
13	MAT1093	Đại số <i>Algebra</i>	4	30	30		
14	MAT1041	Giải tích 1 <i>Calculus 1</i>	4	30	30		
15	MAT1042	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>	4	30	30		MAT1041
16	EPN1095	Vật lý đại cương 1 <i>General Physics 1</i>	2	30			
17	EPN1096	Vật lý đại cương 2 <i>General Physics 2</i>	2	30			EPN1095
18	INT1008	Nhập môn lập trình <i>Fundamentals of Programming</i>	3	20	25		
III	Khối kiến thức chung cho khối ngành		10				
19	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống <i>Signals and systems</i>	3	45			MAT1042
20	INT2210	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật <i>Data structures and algorithms</i>	4	30	30		INT1008
21	MAT1101	Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i>	3	30	15		MAT1041
IV	Khối kiến thức chung của nhóm ngành		30				

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
22	INT2215	Lập trình nâng cao <i>Advanced Programming</i>	4	45	15		INT1008
23	INT2211	Cơ sở dữ liệu <i>Database</i>	4	45	15		
24	INT2212	Kiến trúc máy tính <i>Computer Architecture</i>	4	60			INT1008
25	INT1050	Toán học rời rạc <i>Discrete Mathematics</i>	4	60			
26	INT2214	Nguyên lý hệ điều hành <i>Principles of operating systems</i>	4	60			INT2212
27	INT2213	Mạng máy tính <i>Computer Network</i>	4	45	15		INT1008
28	INT2204	Lập trình hướng đối tượng <i>Object-oriented Programming</i>	3	30	15		INT1008
29	INT2208	Công nghệ phần mềm <i>Software Engineering</i>	3	45			INT1008
V	Khối kiến thức ngành		51				
V.1	Các học phần bắt buộc		19				
30	INT3201	Cơ sở các hệ thống thông tin <i>Foundation of Information Systems</i>	4	60			INT2211
31	INT2020E	Phân tích thiết kế các hệ thống thông tin <i>Information System Analysis and Design</i>	3	45			INT2211
32	INT3202E	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu <i>Database Management Systems</i>	3	45			INT2211

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
33	INT3209E	Khai phá dữ liệu <i>Data Mining</i>	3	45			INT2211
34	INT3220E	Các chủ đề hiện đại của HTTT <i>Advanced topics in Information systems</i>	3	45			INT3201
35	INT4002	Thực tập doanh nghiệp <i>Industrial Internship</i>	3	15	30		
V.2	Các học phần tự chọn		20/48				
V.2.1	Nhóm các học phần về Tích hợp dịch vụ và quản lý dữ liệu lớn						
36	INT2045E	Quản lý dự án HTTT <i>Information System Project Management</i>	4	60			INT2020E
37	INT3227	Tích hợp dịch vụ <i>Service Integration</i>	4	60			INT3201
38	INT3228E	Thiết kế và phân tích thực nghiệm <i>Design and Analysis of Experiments</i>	4	60			MAT1101
39	INT3229E	Kỹ thuật và công nghệ dữ liệu lớn <i>BigData Techniques and Technologies</i>	4	60			INT2211
40	INT3230E	Mật mã và An toàn thông tin <i>Cryptography and Information security</i>	4	60			INT1050
41	INT3231E	Công nghệ Blockchain <i>Blockchain and Distributed Ledger Technologies</i>	4	60			INT2211
42	INT3505	Kiến trúc hướng dịch vụ	3	45			INT2020E

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Service-Oriented Architectures</i>					
43	INT3506E	Các hệ thống thương mại điện tử <i>E-commerce Systems</i>	3	45			INT1007
44	INT3306	Phát triển ứng dụng Web <i>Web application development</i>	3	30	15		INT2204, INT2211
V.2.2	<i>Nhóm các học phần về Khoa học dữ liệu và phân tích kinh doanh</i>						
45	INT3224E	Trí tuệ kinh doanh <i>Business Intelligence</i>	4	60			INT2211
46	INT3401	Trí tuệ nhân tạo <i>Artificial Intelligence</i>	3	45			INT2210
47	INT3501E	Khoa học dịch vụ <i>Service Science</i>	3	45			INT2211
48	INT3232E	Phân tích kinh doanh <i>Business Analytics</i>	4	60			INT2211, MAT1101
49	INT3233	Khai phá dữ liệu hướng lĩnh vực <i>Domain-driven Data Mining</i>	4	60			INT3209E
50	INT3234E	Phân tích dữ liệu dự báo <i>Predictive analytics</i>	4	60			INT2211, MAT1101
51	INT3235E	Phân tích mạng phương tiện xã hội trong kinh doanh <i>Social Media Network Analysis for Business</i>	4	60			INT3209E
52	INT3236E	Phát triển ứng dụng doanh nghiệp <i>Application Development for Enterprise</i>	4	60			INT1008

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
V.3	Các học phần bổ trợ		5				
53	Theo phụ lục được ban hành hàng năm của Nhà trường						
V.4	Khóa luận tốt nghiệp		7				
54	INT4050	Khoá luận tốt nghiệp Graduation Thesis	7				
	Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp						
55		Dự án (bắt buộc) Projects	4	21		39	
56		3 tín chỉ từ danh sách các học phần tự chọn theo các định hướng mà sinh viên chưa học	3				
Tổng cộng			136				

Ghi chú:

- Học phần Tiếng Anh B1, Tiếng Anh B2 thuộc khối kiến thức chung, được tính vào tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo, kết quả đánh giá các học phần này được tính vào điểm trung bình chung học kỳ, điểm trung bình chung các học phần và điểm trung bình chung tích lũy.
- Học phần Kỹ năng bổ trợ, Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng – an ninh không được tính vào tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo, không tính vào điểm trung bình chung học kỳ, điểm trung bình chung các học phần và điểm trung bình chung tích lũy, nhưng là điều kiện để xét tốt nghiệp.
- 01 giờ tín chỉ thực hành tương ứng với 02 giờ thực tế trên lớp.
- Học phần có mã có ký tự “E” ở cuối là học phần được giảng dạy bằng tiếng Anh

3. Danh mục tài liệu tham khảo

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
13	MAT1093	Đại số	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Đình Trí-Lê Trọng Vinh-Dương Thuỷ Vĩ, Giáo trình Toán học cao cấp tập 1, NXB Giáo Dục - Nguyễn Hữu Việt Hưng, Đại số tuyến tính, NXB Đại Học Quốc Gia Hà Nội, tái bản lần 2, 2004. - Ngô Việt Trung, Đại số tuyến tính, NXB ĐHQG HN, 2002. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ron Lardson, Edward, Falvo, Elementary Linear Algebra, 6th- edition, Houghton Mifflin Hartcourt Publising Company, 2009. - Anton-Rorres , Elementary Linear Algebra, 11th- edition, Wiley - Gilbert Strang, Introduction to Linear Algebra - Fourth Edition published in 2009
14	MAT1041	Giải tích 1	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh và Nguyễn Hồ Quỳnh, Toán học cao cấp, Tập II, NXB GD 2006. - Nguyễn Thủy Thanh, Toán cao cấp (Tập 2 và Tập 3), NXB. Đại học Quốc gia Hà Nội, 2005. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn, Giáo trình Giải tích, Tập 1, 2, NXB ĐHQGHN 2005. - Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn, Bài tập Giải tích, Tập 1, 2. NXB ĐHQGHN 2005. - James Stewart, Calculus: Early Transcendentals, Cengage Learning 7th edition, 2010.
15	MAT1042	Giải tích 2	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh và Nguyễn Hồ Quỳnh, Toán học cao cấp, Tập II, NXB GD 2006.

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				<ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Thủy Thanh, Toán cao cấp (Tập 2 và Tập 3), NXB. Đại học Quốc gia Hà Nội, 2005. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn, Giáo trình Giải tích, Tập 1, 2, NXB ĐHQGHN 2005. - Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn, Bài tập Giải tích, Tập 1, 2. NXB ĐHQGHN 2005. - James Stewart, Calculus: Early Transcendentals, Cengage Learning 7th edition, 2010.
16	EPN1095	Vật lý đại cương 1	2	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Lương Duyên Bình (Chủ biên), Vật lý đại cương Tập 1 Cơ –Nhiệt, NXB Giáo dục, 2007 - Nguyễn Viết Kính, Bạch Thành Công, Phan Văn Thích, Vật lý học Tập 1, NXB ĐHQGHN, 2005 2. Tài liệu tham khảo thêm <ul style="list-style-type: none"> - Hoàng Nam Nhật, <i>Cơ học Đại cương</i>, NXB Giáo dục 2005.
17	EPN1096	Vật lý đại cương 2	2	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> 1. D. Haliday, R. Resnick and J.Walker, <i>Cơ sở vật lý Tập 3,4</i>; Bản dịch NXB Giáo dục, Hà Nội – 2001. 2. Lương Duyên Bình, Dư Chí Công, Nguyễn Hữu Hồ, <i>Vật lý đại cương, Tập 2 Điện -Dao động - Sóng</i>, NXB Giáo dục, 2007. 2. Tài liệu tham khảo thêm <ul style="list-style-type: none"> Richard Wolfson and Jay M. Pasachoff, <i>Physics with Modern Physics for Scientists and Engineers</i>, Harper Collin College Publishers- New York,1995.
18	INT1008	Nhập môn lập trình	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> Lựa chọn 1. Lập trình căn bản với C

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
		<i>Fundamentals of Programming</i>		<p>[1] Bài giảng của giáo viên</p> <p>[2] Brian W. Kernighan and Dennis M. Ritchie, The C programming language, Prentice Hall 1988.</p> <p>Lựa chọn 2. Lập trình căn bản với C++</p> <p>[1] Bài giảng của giáo viên</p> <p>[2] Hồ Sĩ Đàm (chủ biên), Trần Thị Minh Châu, Lê Sỹ Vinh, Giáo trình: Lập trình căn bản C++, NXB ĐHQG 2011</p> <p>Lựa chọn 3. Lập trình căn bản với Java</p> <p>[1] Bài giảng của giáo viên</p> <p>[2] Robert Sedgewick (Author), Kevin Wayne, Introduction to Programming in Java: An Interdisciplinary Approach, 2nd Edition. Addison-Wesley Professional 2017</p> <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <p>Lựa chọn 1. Lập trình căn bản với C</p> <p>[1] K. N. King, C Programming: A Modern Approach, 2nd Edition, W. W. Norton & Company 2008</p> <p>[2] Paul J. Deitel, Harvey Deitel, C How to Program, 8th Edition, Pearson 2015</p> <p>[3] J. Glenn Brookshear, Computer Science: An Overview, Addison Wesley 2009</p> <p>Lựa chọn 2. Lập trình căn bản với C++</p> <p>[1] Andrew Koenig, Accelerated C++: Practical Programming by Example, Addison-Wesley Professional 2000</p> <p>[2] Stanley B. Lippman, C++ Primer, 5th Edition, Addison-Wesley Professional 2012</p> <p>[3] J. Glenn Brookshear, Computer Science: An Overview, Addison Wesley 2009</p>

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				<p>Lựa chọn 3. Lập trình căn bản với Java</p> <p>[1] Kathy Sierra, Bert Bates, Head First Java: A Brain-Friendly, O'Reilly 2005</p> <p>[2] Allen B. Downey, Chris Mayfield, <i>Think Java: How to Think Like a Computer Scientist</i>, O'Reilly 2006.</p> <p>[3] J. Glenn Brookshear, <i>Computer Science: An Overview</i>, Addison Wesley 2009</p>
19	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống <i>Signals and systems</i>	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Vũ Hà, Nguyễn Linh Trung - Haykin, Signals and Systems, John Wiley&Sons, 2005. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kamen, Fundamentals of Signals and Systems using the Web and MATLAB, Prentice Hall, 2006. - Alan V. Oppenheim, Signals and Systems, Prentice Hall. 1996
20	INT2210	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <p>Java:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Robert Sedgewick and Kevin Wayne. Algorithms (4th edition) Pearson 2011 <p>C++:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đinh Mạnh Tường, Cấu trúc dữ liệu và giải thuật, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật 2008. - Michael T. Goodrich and Roberto Tamassia, Data structures and Algorithms in C++ (2nd edition), Wiley 2011. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p>

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
21	MAT1101	Xác suất thống kê	3	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Đặng Hùng Thắng, Mở đầu về lý thuyết xác suất và các ứng dụng, Nhà Xuất bản Giáo dục, 2009. - Đặng Hùng Thắng, Thống kê và ứng dụng. Nhà Xuất bản Giáo dục, 2008. - Đặng Hùng Thắng, Bài tập xác suất. Nhà Xuất bản Giáo dục, 2009. - Đặng Hùng Thắng, Bài tập thống kê. Nhà Xuất bản Giáo dục, 2008. <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Leon-Garcia, Alberto, And Alberto. Leon-Garcia. Probability, statistics, and random processes for electrical engineering. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall, 2008. - Peter J.Bickel, Kjell A. Doksum. Mathematical Statistics: Basic Ideas and Selected Topics, Vol I (2nd Edition) - Prentice Hall (2000) - S. M . Ross. Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Fifth Edition (2014). - Hossein Pishro-Nik. Introduction to Probability, Statistics, and Random Processes. Kappa Research, LLC. (2014).
22	INT2215	Lập trình nâng cao <i>Advanced Programming</i>	4	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Trần Quốc Long, Lê Quang Hiếu, Trần Thị Minh Châu, <i>Bài giảng môn Lập trình nâng cao</i>, 2017 - (Online) Bộ dự án lập trình, kiểm thử tự động với Github Action, https://github.com/csuet <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - L.A. Cường, N.V. Vinh, L.S. Vinh và N.T.M Châu, <i>Bài giảng môn Lập trình nâng cao</i>, 2012. - Walter Savitch, <i>Problem Solving with C++</i>, 8th edition, Addison-Wesley, 2012.

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				- Introduction to Programming in Java: An Interdisciplinary Approach, 2nd edition, Addison-Wesley, 2017.
23	INT2211	Cơ sở dữ liệu	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <p>- Nguyễn Tuệ, <i>Giáo trình cơ sở dữ liệu</i>, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2008.</p> <p>- Ramez A. Elmasri, Shamkant Navathe, <i>Fundamentals of Database Systems</i>, 7th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2016.</p> <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <p>- Jagdish Chandra Patni, Hitesh Kumar Sharma, Ravi Tomar, Avita Katal, <i>Database Management System: An Evolutionary Approach</i>, Chapman and Hall/CRC, 2022.</p> <p>- A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, <i>Database system concepts</i>, 7th edition, McGraw Hill Education, 2011.</p>
24	INT2212	Kiến trúc máy tính	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <p>- Nguyễn Đình Việt, <i>Kiến trúc máy tính</i>, NXB ĐHQGHN, 2005.</p> <p>- William Stallings, <i>Computer Organization and Architecture</i>, Prentice Hall; 11th Edition, Prentice Hall, 2019.</p> <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <p>- John L. Hennessey & David A. Patterson, <i>Computer Architecture, A quantitative approach</i>, Morgan Kaufmann, 6th edition 2019.</p> <p>- Pranabananda Chakraborty, <i>Computer Organisation and Architecture Evolutionary Concepts, Principles, and Designs</i> Published October 29, 2020 by Chapman and Hall/CRC.</p>

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
25	INT1050	Toán học rời rạc	4	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Toán rời rạc và ứng dụng trong tin học, Keneth Rosen, dịch giả: Phạm Văn Thiều, Đặng Hữu Thịnh. - Bài tập toán rời rạc của Đỗ Đức Giáo <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Miguel A. Lerma, Notes on Discrete Mathematics, 2005. - John A. Dossey, Albert D. Otto, Lawrence E. Spence: Discrete Mathematics, Pearson, Education, 2006. - L. Lovasz and K. Vesztergombi: Discrete Mathematics, Lecture Notes, Yale University, Spring 1999
26	INT2214	Nguyên lý Hệ điều hành	4	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, <i>Operating System Concepts</i>, 10th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2018. <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Andrew S. Tanenbaum, <i>Modern Operating Systems</i>, 4th edition, Pearson, 2016.
27	INT2213	Mạng máy tính	4	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hồ Đắc Phương. <i>Mạng Máy Tính</i>. NXB ĐHQG, 2009. - Kurose & Ross, <i>Networking a top down approach</i>, Pearson Publisher, 7th Edition <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Các bài báo của IEEE do giảng viên cung cấp
28	INT2204	Lập trình hướng đối tượng	3	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Trần Thị Minh Châu, Nguyễn Việt Hà, <i>Giáo trình Lập trình hướng đối tượng với Java</i>, NXB ĐHQG 2013.

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				<p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oracle, The Java tutorials. - Joshua Bloch, Effective Java 3rd Edition, Addison-Wesley Professional, 2017.
29	INT2208	Công nghệ phần mềm	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ian Sommerville, Software Engineering. 10th Ed., Addison-Wesley, 2016. - Roger S. Pressman - Software Engineering: A Practitioner's Approach - 8th Ed., McGraw Hill, 2014. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Văn Vy, Nguyễn Việt Hà, Giáo trình Công nghệ phần mềm, NXB ĐHQG Hà Nội, 2008. - Robert C. Martin, Agile Software Development, Principles, Patterns, and Practices. Prentice Hall; 2003.
30	INT3201	Cơ sở các HTTT	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hà Quang Thụy, Nguyễn Ngọc Hóa. <i>Cơ sở các hệ thống thông tin</i>. NXB ĐHQGHN, 2018. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ralph M. Stair, George Reynolds. <i>Principles of Information Systems (13 th Edition)</i>. Course Technology, 2018. - Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon. <i>Essentials of MIS (12th edition)</i>. Pearson, 2016.
31	INT2020E	Phân tích thiết kế các HTTT	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Modern Systems Analysis and Design, 8th Edition</i> by Jeffrey A. Hoffer; Joey F. George; Joseph S. Valacich, Prentice Hall, 2017, ISBN-10: 0134204921 • ISBN-13: 978-134204925

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				<ul style="list-style-type: none"> - <i>Systems Analysis and Design, 10th Global Edition</i> by Kenneth E. Kendall & Julie E. Kendall, Pearson, 2020. - <i>System Analysis & Design Methods, Seventh Edition</i> by Jeffery L. Whitten, Lonnie D. Bentley McGraw Hill, 2007, ISBN 0073052337 <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Object-Oriented Systems Analysis and Design Using UML</i>, 4th Edition by Simon Bennett, Steve McRobb and Ray Farmer, McGraw Hill, 2010, ISBN-10: 007712536-3
32	INT3202E	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Cơ sở dữ liệu nâng cao</i>, Nguyễn Tuệ, Nguyễn Hải Châu, Nguyễn Ngọc Hóa, NXB ĐHQGHN, 2015. - <i>Database System Concepts</i>, 7th Edition, Abraham Silberschatz, S. Sudershan, Henry F. Korth, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 2019. - <i>Fundamentals of Database Systems</i>, 7th Edition by Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Addison-Wesley, 2016. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Các tài liệu được giảng viên cung cấp để tìm hiểu về hệ quản trị dữ liệu quy mô lớn - Tài liệu về hệ quản trị CSDL MySQL http://dev.mysql.com/doc/
33	INT3209E	Khai phá dữ liệu	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Hà Nam, Nguyễn Trí Thành, Hà Quang Thụy (2013). Giáo trình khai phá dữ liệu (Các chương: 1-6, 10). NXB ĐHQGHN. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - J. Han, M. Kamber, and Jian Pei (2011). Data Mining: Concepts and Techniques (3rd edition). Morgan Kaufmann.

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				<ul style="list-style-type: none"> - Charu C. Aggarwal, <i>Data Mining: The Textbook</i>. Springer, 2015. - Mehmed Kantardzic. <i>Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms (3rd edition)</i>. Wiley-IEEE Press, 2020.
34	INT3220E	Các chủ đề hiện đại của HTTT	3	Tùy theo từng đề tài cụ thể, do giáo viên hướng dẫn quyết định
35	INT4002	Thực tập doanh nghiệp <i>Industrial Internship</i>	3	
36	INT2045E	Quản lý dự án HTTT	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bài giảng <i>Quản lý dự án HTTT (cập nhật hàng năm)</i>. Bộ môn HTTT, Khoa CNTT, Trường ĐHCN, ĐHQGHN. - Kathy Schwalbe, <i>Information Technology Project Management</i>, Cengage learning 9th edition, 2018. - PMI, <i>A Guide to the PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK Guide)</i>, 6th Edition, 2017. - Kenneth Laudon, Jane Laudon, <i>Essentials of Management Information Systems</i>, 14th Edition, Pearson, 2020. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p>

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				- Mark Fuller, Joe Valacich, Joey George, <i>Information Systems Project Management: A process and Team Approach</i> , ISBN: 013145417X, Prentice Hall, 2010.
37	INT3227	Tích hợp dịch vụ <i>Service Integration</i>	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diogo R. Ferreira, <i>Enterprise Systems Integration: A Process-Oriented Approach</i>, Springer; 2013 edition (December 4, 2013) - Sam Newman, <i>Monolith to Microservices: Evolutionary Patterns to Transform Your Monolith</i>, O'Reilly Media; 1st edition (December 10, 2019) - Waseem Roshen, <i>SOA-Based Enterprise Integration: A Step-by-Step Guide to Services-based Application</i>, McGraw-Hill Osborne Media; 1 edition (May 21, 2009), ISBN-13: 978-0071605526. - Martin Kleppmann, <i>Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems</i>, O'Reilly Media; 1st edition (April 18, 2017) <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beth Gold-Bernstein and William Ruh, <i>Enterprise Integration: The Essential Guide to Integration Solutions</i>. Addison-Wesley, 2005. - Stephen Bennett, Thomas Erl, Clive Gee, Robert Laird, Anne Thomas Manes, Robert Schneider, Leo Shuster, Andre Tost, Chris Venable, “<i>SOA Governance: Governing Shared Services On-Premise & in the Cloud</i>”, Prentice Hall; 1 edition (April 24, 2011) - Gregor Hohpe and Bobby Woolf, <i>Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions</i>, 1st Edition, Addison-Wesley Professional, ISBN-13: 9780321200686.

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
38	INT3228E	Thiết kế và phân tích thực nghiệm <i>Design and Analysis of Experiments</i>	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Douglas C. Montgomery. <i>Design and Analysis of Experiments</i>, 9th edition, John Wiley & Sons, 2017. - M. Crawley, <i>Statistics: An introduction using R</i>, 2nd edition, John Wiley & Sons, 2015. - Nguyễn Hải Châu, <i>Bài giảng thiết kế phân tích thực nghiệm</i>, cập nhật hằng năm. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - G. W. Oehlert, <i>A first course in design and analysis of experiments</i>, W. H. Freeman, 2010.
39	INT3229E	Kỹ thuật và công nghệ dữ liệu lớn <i>BigData Techniques and Technologies</i>	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> -Vũ Bá Duy, Hà Quang Thuy, Nguyễn Ngọc Hóa. Bài giảng Kỹ thuật và công nghệ dữ liệu lớn (cập nhật hàng năm). -Hadoop: The Definitive Guide, by Tom White. O'Reilly Media, 4th Edition, 2015. -Beginning Apache Spark 3: With DataFrame, Spark SQL, Structured Streaming, and Spark Machine Learning Library, Apress (2021) by Hien Luu. -Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis, 2nd Edition, O'Reilly, 2020, by H. Karau, A. Konwinski, P. Wendell, and M. Zaharia -Data Science and Big Data Analytics (John Wiley & Sons, Indianapolis IN, 2015) by EMC Education Services <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> -Thomas Erl (with Wajid Khattak, Paul Buhler). <i>Big Data Fundamentals: Concepts, Drivers & Techniques</i>. Prentice Hall, 2016. -Albert Y. Zomaya, Sherif Sakr. <i>Handbook of Big Data Technologies</i>. Springer, 2017. -Bart Baesens. <i>Analytics in a Big Data World: The Essential Guide to Data Science and its Applications</i>, Wiley, 2014.

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				<ul style="list-style-type: none"> -Borko Furht, Flavio Villanustre. Big Data Technologies and Applications. Springer International, 2016. -Learning Elastic Stack 7.0: distributed search, analytics, and visualization using Elasticsearch, Logstash, Beats, and Kibana (2019) by Sharath Kumar M. N. and Pranav Shukla
40	INT3230E	Mật mã và An toàn thông tin <i>Cryptography and Information security</i>	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jonathan Katz, Yehuda Lindell, Introduction to Modern Cryptography, Second Edition, 2015 - Phan Đình Diệu. Lý thuyết mật mã và An toàn thông tin. 2002 - Trịnh Nhật Tiến. Giáo trình An toàn dữ liệu. 2007 - Nguyễn Đại Thọ. Giáo trình An ninh Mạng. 2008 <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Janathan Katz, Yehuda Lindell, <i>Introduction to Modern Cryptography</i>, Second Edition, 2015. - Lectures, MIT 6.875J/18.425J and Berkeley CS276 Foundations of Cryptography (Fall 2020) https://inst.eecs.berkeley.edu/~cs276/fa20/slides/ - Network Security Essentials: Applications and Standards, Six Edition, 2017, by William Stallings. Prentice Hall - Cryptography: Theory and Practice, Fourth Edition, 2019 by Douglas R. Stinson, CRC press.
41	INT3231E	Công nghệ Blockchain <i>Blockchain and Distributed</i>	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imran Bashir, <i>Mastering Blockchain</i>, 4nd Edition, Packt Publishing (Mar 2023) <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Narayan Prusty, <i>Blockchain for Enterprise: Build scalable blockchain applications with privacy, interoperability, and permissioned features</i>, Packt Publishing (September 26, 2018)

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
		<i>Ledger Technologies</i>		- Nitin Gaur, <i>Hands-On Blockchain with Hyperledger: Building decentralized applications with Hyperledger Fabric and Composer</i> Packt Publishing (June 21, 2018)
42	INT3505	Kiến trúc hướng dịch vụ <i>Service-Oriented Architectures</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Võ Đình Hiếu, <i>Giáo trình Kiến trúc hướng dịch vụ</i> , NXB ĐHQGHN 2016 2. Tài liệu tham khảo thêm - Sam Newman, <i>Monolith to Microservices: Evolutionary Patterns to Transform Your Monolith</i> , O'Reilly Media, 2019. - Arnaud Lauret, <i>The Design of Web APIs</i> , Manning Publications, 2019. - Neil Madden, <i>API Security in Action</i> , Manning Publications, 2020
43	INT3506E	Các hệ thống thương mại điện tử	3	1. Tài liệu bắt buộc - Dave Chaffey, Tanya Hemphill, David Edmundson-Bird: <i>Digital Business and E-Commerce Management</i> , Seventh Edition, Pearson, 2019. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Electronic Commerce 2018: <i>A Managerial and Social Networks Perspective</i> [[9 ed.], Efraim Turban & David King, Pearson International Edition 2018. - Electronic Commerce, Gary P. Perry and James T. Perry, Thomson Learning 2002 - Electronic Commerce: <i>A manager's Guide</i> , Ravi Kalakota, 2004.
44	INT3306	Phát triển ứng dụng Web	3	1. Tài liệu bắt buộc - Lê Đình Thanh, Nguyễn Việt Anh, <i>Phát triển ứng dụng web</i> , NXB ĐHQGHN, 2019. - Ben Grain, <i>Responsive Web Design with HTML5 and CSS3, 3rd Edition</i> , Packt Publishing, 2020.

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				<ul style="list-style-type: none"> - Benda Jin, Saurabh Sahni, and Amir Shevat, <i>Designing Web APIs Building APIs That Developers Love</i>, O'Reilly Media, 2018. - Tal Ater, <i>Building Progressive Web Apps, Bringing the Power of Native to the Browser</i>, O'Reilly Media, 2017. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ralph F. Grove, “<i>Web Based Application Development</i>”, Jones & Bartlett Publishers, 2010. - Kyle Loudon, “<i>Developing Large Web Applications: Producing Code That Can Grow and Thrive</i>”, O'Reilly Media, 2010. - MDN, <i>Lean web development</i>, online at https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn
45	INT3224E	Trí tuệ kinh doanh <i>Business Intelligence</i>	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Learn Power BI, <i>A beginner's guide to developing interactive business intelligence solutions using Microsoft Power BI</i>, Greg Deckler, Packt Publishing, 2019. - <i>Business intelligence analytics, and data science: a managerial perspective</i>, Ramesh sharda, Dursun Delen, Efraim Turban, Pearson, 2018 <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Business analytics for managers: Taking business intelligence beyond reporting</i>, 2nd Edition by Gert H. N. Laursen & Jesper Thorlund, Wiley & SAS Business Series, 2017. - Learning Tableau 2019, Tools for Business Intelligence, data prep, and visual analytics, Joshua N. Milligan, Third Edition, 2019
46	INT3401	Trí tuệ nhân tạo	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p>

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				<ul style="list-style-type: none"> - Đinh Mạnh Tường. Trí tuệ nhân tạo. NXB Khoa học & Kỹ thuật, 2002 - Russel S. and Norvig P. Artificial Intelligence: A modern approach. Prentice Hall 2008. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ben Coppin. Artificial Intelligence Illuminated. Jones and Bartlett Publishers, 2004.
47	INT3501E	Khoa học dịch vụ	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hà Quang Thụy, <i>Bài giảng Khoa học dịch vụ</i>. Trường ĐHCN, ĐHQGHN (cập nhật hàng năm). <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mark S. Daskin. <i>Service Science</i>. Wiley, 2010. - Robin G. Qiu. <i>Service Science: The Foundations of Service Engineering and Management</i>. Wiley, 2014. - Jorge Cardoso, Rocardo Lopes, Geert Poels. <i>Service Systems: Concepts, Modeling, and Programming</i>. Springer, 2014. - Paul P. Maglio, Cheryl A. Kieliszewski, James C. Spohrer, Kelly Lyons, Lia Patricio, Yuriko Sawatani. <i>Handbook of Service Science (Volume II)</i>. Springer, 2019. - Các bài báo, sách cập nhật về khoa học dịch vụ là tài liệu tiểu luận

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
48	INT3232E	Phân tích kinh doanh <i>Business Analytics</i>	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Business analytics: data analysis and decision making, S. Christian Albright and Wayne L. Winston, Cengage Learning, 2017. - Essentials of Business Analytics, Jeffrey D. Camm, James J. Cochran, Michael J. Fry, Jeffrey W. Ohlmann, David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, and Thomas A. Williams, Cengage Learning, 2015. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Advanced Business Analytics, Fausto Pedro Garcia Marquez and Benjamin Lev, Springer 2015.
49	INT3233	Khai phá dữ liệu hướng lĩnh vực <i>Domain-driven Data Mining</i>	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phan Xuân Hiếu, Đoàn Sơn, Nguyễn Trí Thành, Hà Quang Thụy, Nguyễn Thu Trang, Nguyễn Cẩm Tú (2009). <i>Khai phá dữ liệu web</i>. NXBGD, Hà Nội - Bing Liu (2011). <i>Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data (2nd edition)</i>. Springer <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bing Liu. Sentiment analysis: Mining opinions, sentiments, and emotions. <i>Cambridge university press</i>, 2020. - Matthew A. Russell (2013). <i>Mining the Social Web (2nd edition)</i>. O'Reilly. - David Easley and Jon Kleinberg (2010). <i>Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World: Cambridge University Press</i>.

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
50	INT3234E	Phân tích dữ liệu dự báo <i>Predictive analytics</i>	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Applied Predictive Analytics: Principles and Techniques for the Professional Data Analyst, Dean Abbott, Wiley, 2014. - Data Mining and Predictive Analytics, Daniel T. Larose and Chantal D. Larose, Wiley, 2015. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foundations of Predictive Analytics, James Wu and Stephen Coggeshall, CRC Press, 2012. - Applying Predictive Analytics: Finding Value in Data, Richard V. McCarthy, Mary M. McCarthy, Wendy Ceccucci, Leila Halawi, Springer, 2019. - Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies, John D. Kelleher, Brian Mac Namee, and Aoife D'Arcy, MIT Press, 2020.
51	INT3235E	Phân tích mạng phương tiện xã hội trong kinh doanh <i>Social Media Network Analysis for Business</i>	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trần Mai Vũ, Phan Xuân Hiếu, Lê Hoàng Quỳnh. <i>Bài giảng Phân tích mạng phương tiện xã hội trong kinh doanh</i> (cập nhật hàng năm) - Mohammad A. Tayebi, Uwe Glässer. Social Network Analysis in Predictive Policing: Concepts, Models and Methods. Springer, 2016. - Xiaoming Fu, Jar-Der Luo, Margarete Boos. Social Network Analysis: Interdisciplinary Approaches and Case Studies. CRC Press, 2017. - Reda Alhajj, Jon Rokne. Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining. Springer, 2018. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - William P. Fox. Mathematical Modeling for Business Analytics. Chapman and Hall, 2018. - P.M. Krishna Raj, Ankith Mohan, K.G. Srinivasa. Practical Social Network Analysis with Python. Springer, 2018.

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				- Mehmet Kaya, Jalal Kawash, Suheil Khoury, Min-Yuh Day. Social Network Based Big Data Analysis and Applications. Springer, 2018.
52	INT3236E	Phát triển ứng dụng doanh nghiệp <i>Application Development for Enterprise</i>	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saurabh Shrivastava, Neelanjali Srivastav. <i>Solutions Architect's Handbook: Kick-start your solutions architect career by learning architecture design principles and strategies (2nd Edition)</i>. Packt Publishing, 2020 <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sam Newman, Building Microservices, O'Reilly Media, February 2015 - Saurabh Shrivastava, Neelanjali Srivastav. <i>AWS for Solutions Architects: The definitive guide to AWS Solutions Architecture for migrating to, building, scaling, and succeeding in the cloud, 2nd Edition (2nd Edition)</i>. Packt Publishing, 2023
53		Bổ trợ		
54	INT4050	Khoá luận tốt nghiệp <i>Graduation Thesis</i>	7	Tài liệu do giảng viên cung cấp
55		Dự án (bắt buộc) <i>Projects</i>	4	Tài liệu do giảng viên cung cấp

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
56		3 tín chỉ từ danh sách các học phần tự chọn theo các định hướng mà sinh viên chưa học	3	

4. Đội ngũ cán bộ giảng dạy

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
1	PHI1006	Triết học Mác – Lênin <i>Marxist-Leninist Philosophy</i>	3	Mời giảng Trường ĐH KHXH&NV			
2	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác – Lênin <i>Marx-Lenin Political Economy</i>	2	Mời giảng Trường ĐH KHXH&NV			
3	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học <i>Scientific Socialism</i>	2	Mời giảng Trường ĐH KHXH&NV			
4	HIS1001	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam <i>Revolutionary Guidelines of Vietnam Communist Party</i>	2	Mời giảng Trường ĐH KHXH&NV			
5	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh's Ideology</i>	2	Mời giảng Trường ĐH KHXH&NV			

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
6	THL1057	Nhà nước và Pháp luật Đại cương <i>State and Law</i>	2	Mời giảng Trường ĐH Luật			
7	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English B1</i>	5	Mời giảng Trường ĐHNN			
8	FLF1108	Tiếng Anh B2 <i>English B2</i>	5	Mời giảng Trường ĐHNN			
9	INT1007	Giới thiệu về Công nghệ thông tin <i>Introduction to Information Technology</i>	3	Dương Lê Minh			
				Trần Thị Minh Châu			
10		Kỹ năng bổ trợ <i>Soft Skills</i>	3	Mời giảng TT Dự báo phát triển nguồn nhân lực			
11		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4	Mời giảng TT GDTC&TT			

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
12		Giáo dục quốc phòng - an ninh <i>National Defence Education</i>	8	<i>Mời giảng TT GDQP&AN</i>			
13	MAT1093	Đại số	4	<i>Mời giảng</i>			
14	MAT1041	Giải tích 1	4	<i>Mời giảng</i>			
15	MAT1042	Giải tích 2	4	<i>Mời giảng</i>			
16	EPN1095	Vật lý đại cương 1	2	<i>Giảng viên Khoa Vật lý Kỹ thuật, Trường ĐHCN</i>			
17	EPN1096	Vật lý đại cương 2	2	<i>Giảng viên Khoa Vật lý Kỹ thuật, Trường ĐHCN</i>			
18	INT1008	Nhập môn lập trình <i>Fundamentals of Programming</i>	3	Trần Quốc Long	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Bùi Ngọc Thăng	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Lê Nguyên Khôi	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Trần Thị Minh Châu	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
				Ma Thị Châu	TS	Công nghệ thông tin	Trường ĐHCN
				Nguyễn Văn Vinh	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Ngô Thị Duyên	TS	Công nghệ thông tin	Trường ĐHCN
19	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống	3	Lê Vũ Hà	TS	Điện tử-viễn thông	Trường ĐHCN
				Nguyễn Linh Trung	PGS.TS	Điện tử-viễn thông	Trường ĐHCN
20	INT2210	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	4	Bùi Ngọc Thăng	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Phạm Bảo Sơn	PGS.TS	Công nghệ thông tin	Trường ĐHCN
				Lê Nguyên Khôi	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Trần Thị Minh Châu	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
				Lê Quang Hiếu	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Nguyễn Thị Nhật Thanh	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Trường ĐHCN
21	MAT1001	Xác suất thống kê	3	Hoàng Thị Diệp	TS	Công nghệ thông tin	Trường ĐHCN
				Đặng Thanh Hải	TS	BM KH&KTTT	Trường ĐHCN
				Lê Sỹ Vinh	PGS. TS	BM KH&KTTT	Trường ĐHCN
				Đỗ Đức Đông	TS	BM KH&KTTT	Trường ĐHCN
				Lê Phê Đô	TS	BM KH&KTTT	Trường ĐHCN
				Đặng Cao Cường	TS	BM KH&KTTT	Trường ĐHCN
22	INT2215	Lập trình nâng cao	3	Trần Quốc Long	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Trần Thị Minh Châu	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Lê Quang Hiếu	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
				Nguyễn Văn Vinh	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Đỗ Đức Đông	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
23	INT2211	Cơ sở dữ liệu	3	Nguyễn Hải Châu	PGS.TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Vũ Bá Duy	ThS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Dư Phương Hạnh	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Lê Hồng Hải	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Thị Hậu	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
24	INT2212	Kiến trúc máy tính	3	Nguyễn Ngọc Hoá	PGS.TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Trí Thành	PGS.TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Trần Trọng Hiếu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Trần Mai Vũ	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Đình Việt	PGS.TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
		Toán học rời rạc		Đặng Thanh Hải	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
25	INT1050		4	Lê Phê Đô	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Đỗ Đức Đông	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Đặng Cao Cường	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Hoàng Thị Diệp	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
26	INT2214	Nguyên lý Hệ điều hành	4	Nguyễn Trí Thành	PGS.TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Hải Châu	PGS.TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Phan Xuân Hiếu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Thị Hậu	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Trần Mai Vũ	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Trần Trọng Hiếu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
27	INT2213	Mạng máy tính	4	Trần Trúc Mai	TS	Truyền thông và mạng máy tính	Khoa CNTT
				Hồ Đức Phương	ThS	Truyền thông và mạng máy tính	Khoa CNTT

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
				Nguyễn Hoài Sơn	PGS. TS	Truyền thông và mạng máy tính	Khoa CNTT
				Hoàng Xuân Tùng	TS	Truyền thông và mạng máy tính	Khoa CNTT
				Phạm Mạnh Linh	TS	Truyền thông và mạng máy tính	Khoa CNTT
28	INT2204	Lập trình hướng đối tượng	3	Võ Đình Hiếu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Vũ Thị Hồng Nhạn	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Tô Văn Khánh	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Đức Anh	Ths	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Trần Hoàng Việt	TS	Công nghệ thông tin	Trường ĐHCN
29	INT2208	Công nghệ phần mềm	3	Phạm Ngọc Hùng	PGS.TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Đặng Đức Hạnh	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
				Võ Đình Hiếu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Vũ Thị Hồng Nhạn	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
30	INT3201	Cơ sở HTTT	4	Hà Quang Thụy	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Ngọc Hóa	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Phan Xuân Hiếu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Trí Thành	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
31	INT2020E	Phân tích thiết kế các HTTT	3	Dư Phương Hạnh	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Vũ Bá Duy	ThS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Lê Hồng Hải	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
32	INT3202E	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	3	Lê Hồng Hải	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Dư Phương Hạnh	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Vũ Bá Duy	ThS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
				Nguyễn Thị Hậu	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Lê Hoàng Quỳnh	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
33	INT3209E	Khai phá dữ liệu	3	Hà Quang Thụy	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Trí Thành	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Phan Xuân Hiếu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Trần Mai Vũ	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Lê Hoàng Quỳnh	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
34	INT3220E	Các chủ đề hiện đại của HTTT	3	Bộ môn CHTTT			
35	INT4002	Thực tập doanh nghiệp	3	Giảng viên của Khoa CNTT			
				Cán bộ phía cơ quan, doanh nghiệp nhận sinh viên thực tập			
	INT2045E	Quản lý dự án HTTT	3	Nguyễn Ngọc Hóa	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
36				Hà Quang Thụy	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Thị Hậu	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
37	INT3227	Tích hợp dịch vụ <i>Service Integration</i>	4	Nguyễn Ngọc Hóa	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Hải Châu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
38	INT3228E	Thiết kế và phân tích thực nghiệm <i>Design and Analysis of Experiments</i>	4	Nguyễn Hải Châu	PGS.TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Trí Thành	PGS.TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
39	INT3229E	Kỹ thuật và công nghệ dữ liệu lớn <i>BigData Techniques and Technologies</i>	4	Nguyễn Ngọc Hóa	PGS.TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Hà Quang Thụy	PGS.TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Vũ Bá Duy	ThS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
40	INT3230E	Mật mã và An toàn thông tin	4	Lê Phê Đô	TS	BM KH&KTTT	Khoa CNTT
				Trần Trọng Hiếu	PGS.TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
				Nguyễn Đại Thọ	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
41	INT3231E	Công nghệ Blockchain (***) <i>Blockchain and Distributed Ledger Technologies</i>	4	Nguyễn Ngọc Hóa	PGS.TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Lê Phê Đô	TS	BM KH&KTTT	Khoa CNTT
				Lê Hồng Hải	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
42	INT3505	Kiến trúc hướng dịch vụ	3	Võ Đình Hiếu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Trương Anh Hoàng	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
43	INT3506E	Các hệ thống thương mại điện tử	3	Bùi Quang Hưng	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Trần Trọng Hiếu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Dư Phương Hạnh	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Lê Hồng Hải	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
44	INT3306	Phát triển ứng dụng Web	3	Lê Đình Thanh	TS	Truyền thông và mạng máy tính	Khoa CNTT
				Hoàng Xuân Tùng	TS	Truyền thông và mạng máy tính	Khoa CNTT

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
				Nguyễn Việt Anh	PGS. TS	Truyền thông và mạng máy tính	Khoa CNTT
45	INT3224E	Trí tuệ kinh doanh <i>Business Intelligence</i>	4	Nguyễn Trí Thành	PGS TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Lê Hồng Hải	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Bùi Quang Hưng	TS	Công nghệ Thông tin	Khoa CNTT
46	INT3401	Trí tuệ nhân tạo	3	Phạm Bảo Sơn	PGS.TS	Khoa học Máy tính	Khoa CNTT
				Nguyễn Thanh Thủy	GS, TS	Khoa học Máy tính	Khoa CNTT
				Nguyễn Văn Vinh	TS	Khoa học Máy tính	Khoa CNTT
47	INT3501E	Khoa học dịch vụ <i>Service Science</i>	3	Hà Quang Thụy	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Ngọc Hóa	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Phan Xuân Hiếu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Trí Thành	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
				Bùi Quang Hưng	TS	Công nghệ Thông tin	Khoa CNTT
48	INT3232E	Phân tích kinh doanh <i>Business Analytics</i>	4	Phan Xuân Hiếu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Trí Thành	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Trần Mai Vũ	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
49	INT3233	Khai phá dữ liệu hướng lĩnh vực <i>Domain-driven Data Mining</i>	4	Hà Quang Thụy	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Đặng Thanh Hải	TS	BM KH&KTTT	Khoa CNTT
				Phan Xuân Hiếu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Hà Nam	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Trường ĐH Điện lực
				Nguyễn Trí Thành	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
50	INT3234E	Phân tích dữ liệu dự báo <i>Predictive analytics</i>	4	Phan Xuân Hiếu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Hà Quang Thụy	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
				Nguyễn Trí Thành	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Trần Trọng Hiếu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Trần Mai Vũ	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
51	INT3235E	Phân tích mạng phương tiện xã hội trong kinh doanh <i>Social Media Network Analysis for Business</i>	4	Trần Mai Vũ	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Phan Xuân Hiếu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Trí Thành	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Hà Quang Thụy	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
52	INT3236E	Phát triển ứng dụng doanh nghiệp <i>Application Development for Enterprise</i>	4	Lê Hồng Hải	TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Vũ Bá Duy	ThS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT
				Trần Trọng Hiếu	PGS. TS	Hệ thống Thông tin	Khoa CNTT

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
53		Bổ trợ					
54	INT4050	Khoá luận tốt nghiệp <i>Graduation Thesis</i>	7				
55		Dự án (bắt buộc) <i>Projects</i>					
56		3 tín chỉ từ danh sách các học phần tự chọn theo các định hướng mà sinh viên chưa học					

5. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo

5.1. Bản đồ chương trình đào tạo

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO - NGÀNH HỆ THỐNG THÔNG TIN

Năm 1		Năm 2		Năm 3		Năm 4									
<div><div>Nhập môn lập trình</div><div>Giới thiệu về CNTT</div><div>Giải tích 1</div><div>Đại số</div><div>Vật lý đại cương 1</div><div>Tiếng Anh 1</div></div>		<div><div>Lập trình nâng cao</div><div>Nhà nước và Pháp luật Đại cương</div><div>Giải tích 2</div><div>Toán rời rạc</div><div>Vật lý đại cương 2</div><div>Tiếng Anh 2</div></div>		<div><div>Lập trình hướng đối tượng</div><div>Kiến trúc máy tính</div><div>Cấu trúc dữ liệu và giải thuật</div><div>Cơ sở dữ liệu</div><div>Xác suất thống kê</div><div>Triết học Mác - Lênin</div></div>		<div><div>Công nghệ phần mềm</div><div>Mạng máy tính</div><div>Tín hiệu và hệ thống</div><div>Hệ quản trị cơ sở dữ liệu</div><div>Chủ nghĩa xã hội khoa học</div><div>Các học phần bổ trợ</div></div>		<div><div>Cơ sở các hệ thống thông tin</div><div>Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam</div><div>Khai phá dữ liệu</div><div>Kinh tế chính trị Mác – Lênin</div><div>Các học phần định hướng chuyên sâu</div></div>		<div><div>Nguyên lý hệ điều hành</div><div>Phân tích thiết kế các HTTT</div><div>Tư tưởng Hồ Chí Minh</div><div>Các học phần định hướng chuyên sâu</div></div>		<div><div>Các chủ đề hiện đại của HTTT</div><div>Thực tập doanh nghiệp (học trong hệ)</div><div>Kỹ năng bổ trợ</div><div>Các học phần định hướng chuyên sâu</div></div>		<div><div>Chú thích</div><div><div><div></div>Bắt buộc</div><div><div></div>Tiên quyết</div><div><div></div>Có thực hành</div><div><div></div>Lựa chọn</div></div><div>Mỗi HP lựa chọn có/không có môn tiên quyết</div><div>GDTC và GDQP: theo lịch của nhà trường</div><div><div>Khóa luận tốt nghiệp / Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp</div></div></div>	
21 tín chỉ		21 tín chỉ		21 tín chỉ		20 tín chỉ		17 - 19 tín chỉ		15 - 17 tín chỉ		15 - 17 tín chỉ		7 tín chỉ	

5.2. Trình tự đào tạo dự kiến

Trình tự đào tạo dưới đây phân bổ 136 tín chỉ tích lũy vào 8 kỳ học và đảm bảo quan hệ môn tiên quyết cũng như số tín chỉ tối thiểu sinh viên theo học chương trình đào tạo chuẩn cần đăng ký mỗi kỳ là 14 chưa kể ngoại ngữ.

Học kỳ 1

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1	INT1007	Giới thiệu về Công nghệ thông tin	3
2	INT1008	Nhập môn lập trình	3
3	MAT1093	Đại số	4
4	MAT1041	Giải tích 1	4
5	EPN1095	Vật lý đại cương 1	2
6	FLF1107	Tiếng Anh B1	5
		Tổng số tín chỉ	21

Học kỳ 2

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1	FLF1108	Tiếng Anh B2	5
2	MAT1042	Giải tích 2	4
3	INT1050	Toán học rời rạc	4
4	INT2215	Lập trình nâng cao	4
5	EPN1096	Vật lý đại cương 2	2
6	THL1057	Nhà nước và Pháp luật Đại cương	2
		Tổng số tín chỉ	21

Học kỳ 3

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1	INT2204	Lập trình hướng đối tượng	3
2	INT2212	Kiến trúc máy tính	4
3	INT2210	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	4
4	INT2211	Cơ sở dữ liệu	4
5	MAT1101	Xác suất thống kê	3
6	PHI1006	Triết học Mác - Lênin	3

		Tổng số tín chỉ	21
--	--	-----------------	-----------

Học kỳ 4

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1	INT2208	Công nghệ phần mềm	3
2	INT3202E	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	3
3	INT2213	Mạng máy tính	4
4	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống	3
5	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2
6-7		Các học phần bổ trợ	5
		Tổng số tín chỉ	20

Học kỳ 5

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác – Lênin	2
2	INT3201	Cơ sở các hệ thống thông tin	4
3	HIS1001	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2
4	INT3209E	Khai phá dữ liệu	3
5-6		02 học phần tự chọn khối V.2	6-8
	INT3228E	Thiết kế và phân tích thực nghiệm	4
	INT3230E	Mật mã và An toàn thông tin	4
	INT3506E	Các hệ thống thương mại điện tử	3
	INT3501E	Khoa học dịch vụ	3
	INT3505	Kiến trúc hướng dịch vụ	3
	INT3401	Trí tuệ nhân tạo	3
	INT3306	Phát triển ứng dụng Web	3
		Tổng số tín chỉ	17-19

Học kỳ 6

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1	INT2214	Nguyên lý hệ điều hành	4

2	INT2020E	Phân tích thiết kế các HTTT	3
3	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2
4-5		02 học phần tự chọn khối V.2	6-8
	INT3229E	Kỹ thuật và công nghệ dữ liệu lớn	4
	INT3231E	Công nghệ Blockchain	4
	INT3235E	Phân tích mạng phương tiện xã hội trong kinh doanh	4
	INT2045E	Quản lý dự án HTTT	4
	INT3224E	Trí tuệ kinh doanh	4
		Tổng số tín chỉ	15-17

Học kỳ 7

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1	INT3220E	Các chủ đề hiện đại của HTTT	3
2	INT4002	Thực tập doanh nghiệp (học trong hè)	3
3		Kỹ năng hỗ trợ	3
4-5		02 học phần tự chọn khối V.2	6-8
	INT2045E	Quản lý dự án HTTT	4
	INT3227	Tích hợp dịch vụ	4
	INT3229E	Kỹ thuật và công nghệ dữ liệu lớn	4
	INT3501E	Khoa học dịch vụ	3
	INT3232E	Phân tích kinh doanh	4
	INT3233	Khai phá dữ liệu hướng lĩnh vực	4
	INT3234E	Phân tích dữ liệu dự báo	4
	INT3236E	Phát triển ứng dụng doanh nghiệp	4
		Tổng số tín chỉ	15-17

Học kỳ 8

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1		Khóa luận tốt nghiệp / Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp	7
		Tổng số tín chỉ	7

6. So sánh chương trình đào tạo đã xây dựng với một chương trình tiên tiến của nước ngoài (đã sử dụng để xây dựng chương trình)

a) Giới thiệu về chương trình được sử dụng để xây dựng chương trình

- Tên chương trình đào tạo:

Chương trình đào tạo cử nhân HTTT (Information Systems Undergraduate Programme)

Chương trình đào tạo cử nhân Khoa học về phân tích kinh doanh (Science in Business Analytics Undergraduate Programme)

- Tên văn bằng:

Cử nhân tính toán về HTTT (Bachelor of Computing in Information Systems)

Cử nhân Khoa học về phân tích kinh doanh (Bachelor of Science in Business Analytics)

- Tên cơ sở đào tạo và nước: ĐHQG Singapore, Trường Tính toán (NUS-SoC)

- Xếp hạng của ĐHQG Singapore:

ĐHQG Singapore có mặt trong các bảng nổi tiếng thế giới xếp hạng các trường đại học hàng đầu thế giới dưới đây:

QS WUR (The QS World University Rankings)¹: QS WUR là bảng xếp hạng các trường đại học hàng đầu thế giới bằng cách sử dụng phương pháp Quacquarelli Symonds và được xuất bản hàng năm kể từ năm 2004.

Thông tin xếp hạng của ĐHQG Singapore:

<i>Bảng xếp hạng</i>	<i>Năm</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
QS WUR		11	11	11	11

b) Bảng so sánh chương trình đào tạo

Hầu hết các chương trình đào tạo cử nhân tại ĐHQG Singapore có thời gian học 4 năm bao gồm 160 tín chỉ học phần (Module Credit: MC). Chương trình đào tạo HTTT được thiết kế với 136 tín chỉ là phù hợp Quy chế đào tạo đại học tại ĐHQGHN (ban hành kèm theo Quyết định số 3626/QĐ-ĐHQGHN ngày 21/10/2022 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội) quy định chương trình đào tạo đơn ngành chuẩn được thiết kế từ 120 đến 150 tín chỉ. Đo lường dưới đây theo một ước lệ rằng yêu cầu 3 (ba) tín chỉ tại ĐHQGHN tương ứng với yêu cầu khoảng 4 (bốn) tín chỉ học phần MC tại ĐHQG Singapore.

¹ <https://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings>

Bảng dưới đối sánh các học phần trong chương trình đào tạo ngành HTTT² và Khoa học phân tích kinh doanh³ của ĐHQG Singapore với các học phần tương ứng trong chương trình đào tạo ngành HTTT của Trường ĐHCN với hai nhóm chủ đề chuyên sâu (i) *Tích hợp dịch vụ và quản lý dữ liệu lớn* và (ii) *Khoa học dữ liệu và phân tích kinh doanh*. Trong đó, “độ giống nhau” được đánh giá dựa trên xem xét Tóm tắt nội dung các học phần tương ứng tại NUS-SoC trong năm học 2022-2023. Về cơ bản có sự tương đồng giữa khung chương trình HTTT tại Trường ĐHCN với khung chương trình HTTT và Khoa học phân tích kinh doanh tại Đại học Quốc gia Singapore.

Bảng 6.1 So sánh tổng quan chương trình đào HTTT tại ĐHCN - và CTĐT HTTT, Khoa học phân tích kinh doanh tại NUS, SoC

Nội dung so sánh	Chương trình HTTT, ĐHCN	Chương trình HTTT, SoC, NUS	Chương trình khoa học phân tích kinh doanh, SoC, NUS
Thời gian đào tạo	4 năm	4 năm	4 năm
Tổng số tín chỉ tích lũy	136	160	160
Số học phần	44	40	40
Cấu trúc chương trình	Chia thành 5 khối kiến thức -M1: Khối kiến thức chung -M2: Khối kiến thức theo lĩnh vực -M3: Khối kiến thức của khối ngành -M4: Khối kiến thức của nhóm ngành -M5: Khối kiến thức ngành	Chia thành 3 khối lớn: - Khối kiến thức theo yêu cầu của NUS (COMMON CURRICULUM REQUIREMENTS, 40 MC) Ứng với M1 + M2 + M5.3 của ĐHCN. - Khối kiến thức của chương trình (PROGRAM REQUIREMENTS, 80 MC) + Kiến thức lõi (Core	Chia thành 3 khối lớn: - Khối kiến thức theo yêu cầu của NUS (COMMON CURRICULUM REQUIREMENTS, 40 MC) Ứng với M1 + M2 + M5.3 của ĐHCN. - Khối kiến thức của chương trình (PROGRAM REQUIREMENTS, 80 MC) + Kiến thức lõi (Core

² <https://www.comp.nus.edu.sg/programmes/ug/is/curr/#summary-of-degree-requirements-for-bcomp-information-systems>

³ <https://www.comp.nus.edu.sg/programmes/ug/ba/curr/#summary-of-degree-requirements-for-bsc-business-analytics>

Nội dung so sánh	Chương trình HTTT, ĐHCN	Chương trình HTTT, SoC, NUS	Chương trình khoa học phân tích kinh doanh, SoC, NUS
	M5.1:Khối kiến thức ngành bắt buộc M5.2: Khối kiến thức ngành tự chọn M5.3: Học phần bổ trợ	Modules, 60 MC) Ứng với M3, M4 của ĐHCN. + Kiến thức ngành tự chọn (Programme Electives, 20 MC) Ứng với M5.1, M5.2 của ĐHCN. - Khối kiến thức lựa chọn tùy ý (UNRESTRICTED ELECTIVES, 40 MC)	Modules, 60 MC) Ứng với M3, M4 của ĐHCN. + Kiến thức ngành tự chọn (Programme Electives, 20 MC) Ứng với M5.1, M5.2 của ĐHCN. - Khối kiến thức lựa chọn tùy ý (UNRESTRICTED ELECTIVES, 40 MC)

Theo bảng trên ta thấy giữa chương trình của ĐHCN và ĐHQG Singapore đã có sự tương đồng về thời gian đào tạo, và tương ứng tương đối giữa các khối kiến thức. Dưới đây là bảng so sánh các học phần:

Bảng 6.2 So sánh các học phần CTĐT HTTT, NUS-Soc với CTĐT HTTT, ĐHCN

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, Tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị	Độ tương đồng
1.	Phương pháp lập trình I CS1010J Programming Methodology	Nhập môn lập trình <i>Fundamentals of Programming</i>	80%
2.	Phân tích kinh doanh BT1101 Introduction to Business Analytics	Phân tích kinh doanh <i>Business Analytics</i>	80%
3.	IS1108 Digital Ethics and Data Privacy		
4.	Hệ cơ sở dữ liệu BT2102 Database Management and Visualization Cơ sở dữ liệu CS2102 Database Systems	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu <i>Database Management Systems</i> Cơ sở dữ liệu Database	100%
5.	Phương pháp lập trình II	Lập trình nâng cao	80%

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, Tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị	Độ tương đồng
	CS2030 Programming Methodology II	<i>Advanced Programming</i> Lập trình hướng đối tượng <i>Object-oriented Programming</i>	
6.	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật CS2040 Data Structures and Algorithms	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật <i>Data structures and algorithms</i>	100%
7.	IS2101 Business and Technical Communication		
8.	IS2102 Enterprise Systems Architecture and Design	Phân tích thiết kế các hệ thống thông tin <i>Information System Analysis and Design</i>	80%
9.	IS2103 Enterprise Systems Server-side Design and Development IS3106 Enterprise Systems Interface Design and Development	Phát triển ứng dụng doanh nghiệp <i>Application Development for Enterprise</i>	80%
10.	IS3103 Information Systems Leadership and Communication		
11.	CP4101 B.Comp Dissertation or Industrial Experience Requirement	Khóa luận tốt nghiệp <i>Graduation Thesis</i>	100%
12.	IS4103 Information Systems Capstone Project	Các chủ đề hiện đại của HTTT <i>Advanced topics in Information systems</i> Thực tập doanh nghiệp <i>Industrial Internship</i>	100%
13.	MA1312 Calculus with Applications or MA1521 Calculus for Computing MA2002 Calculus	Giải tích 1, 2 <i>Calculus 1, 2</i> Toán học rời rạc	100%

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, Tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị	Độ tương đồng
		<i>Discrete Mathematics</i>	
14.	Xác suất thống kê ST2334 Probability and Statistics	Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i>	100%
15.	Nhập môn Mạng máy tính CS2105 Introduction to Computer Networks	Mạng máy tính <i>Computer Network</i>	
16.	BT3017 Feature Engineering for Machine Learning IS3107 Data Engineering	Khai phá dữ liệu <i>Data Mining</i>	80%
17.	CS3240 Interaction Design		
18.	CS3243 Introduction to Artificial Intelligence	Trí tuệ nhân tạo <i>Artificial Intelligence</i>	80%
19.	IS3221 ERP Systems with Analytics Solutions		
20.	BT4014 Analytics Driven Design of Adaptive Systems		
21.	IS4100 IT Project Management	Quản lý dự án HTTT <i>Information System Project Management</i>	80%
22.	IS4204 IT Governance		
23.	IS4234 Compliance and Regulation Technology		
24.	IS4236 Cloud Services and Infrastructure Management	Kỹ thuật và công nghệ dữ liệu lớn <i>BigData Techniques and Technologies</i>	80%
25.	CS2107 Introduction to Information Security	Mật mã và An toàn thông tin <i>Cryptography and Information security</i>	80%

Bảng 6.3 So sánh các học phần CTĐT Khoa học phân tích kinh doanh, NUS-Soc với CTĐT HTTT, ĐHCN

ST T	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, Tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị	Độ tương đồng
1.	Phương pháp lập trình I CS1010J Programming Methodology	Nhập môn lập trình <i>Fundamentals of Programming</i>	80%
2.	Nhập môn Phân tích kinh doanh BT1101 Introduction to Business Analytics	Phân tích kinh doanh <i>Business Analytics</i>	80%
3.	Ma trận đại số/ Đại số tuyến tính trong tính toán MA1311 Matrix Algebra, or MA1522 Linear Algebra for Computing	Đại số <i>Algebra</i>	80%
4.	Giải tích trong tính toán MA1521 Calculus for Computing	Giải tích 1, 2 <i>Calculus 1, 2</i> Toán học rời rạc <i>Discrete Mathematics</i>	100%
5.	BT2101 Econometrics Modeling for Business Analytics		
6.	BT2102 Data Management and Visualisation	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu <i>Database Management Systems</i> Cơ sở dữ liệu Database	80%
7.	Phương pháp lập trình II CS2030 Programming Methodology II	Lập trình nâng cao <i>Advanced Programming</i> Lập trình hướng đối tượng <i>Object-oriented Programming</i>	80%
8.	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	100%

ST T	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, Tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị	Độ tương đồng
	CS2040 Data Structures and Algorithms	<i>Data structures and algorithms</i>	
9.	IS2101 Business and Technical Communication		
10.	Xác suất thống kê ST2334 Probability and Statistics	Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i>	100%
11.	BT3103 Application Systems Development for Business Analytics		
12.	IS3103 Information Systems Leadership and Communication		
13.	BT4103 Business Analytics Capstone Project	Các chủ đề hiện đại của HTTT <i>Advanced topics in Information systems</i> Thực tập doanh nghiệp <i>Industrial Internship</i>	100%
14.	BT4101 B.Sc. Dissertation or Industry Experience Requirement	Khoá luận tốt nghiệp <i>Graduation Thesis</i>	100%
15.	BT3017 Feature Engineering for Machine Learning CS3244 Machine Learning	Khai phá dữ liệu <i>Data Mining</i>	80%
16.	BT3102 Computational Methods for Business Analytics		
17.	BT3104 Optimization Methods for Business Analytics		
18.	CS3243 Introduction to Artificial Intelligence	Trí tuệ nhân tạo <i>Artificial Intelligence</i>	80%

ST T	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, Tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị	Độ tương đồng
19.	DBA3803 Predictive Analytics in Business BT4240 Machine Learning for Predictive Data Analytics	Phân tích dữ liệu dự báo <i>Predictive analytics</i>	80%
20.	BT4221 Big Data Techniques and Technologies	Kỹ thuật và công nghệ dữ liệu lớn <i>BigData Techniques and Technologies</i>	
21.	BT4222 Mining Web Data for Business Insights	Khai phá dữ liệu hướng lĩnh vực <i>Domain-driven Data Mining</i>	80%
22.	IS4241 Social Media Network Analysis	Phân tích mạng phương tiện xã hội trong kinh doanh <i>Social Media Network Analysis for Business</i>	80%
23.	IS3261 Mobile Apps Development for Enterprise		
24.	BT4301 Business Analytics Solutions Development and Deployment	Phát triển ứng dụng doanh nghiệp <i>Application Development for Enterprise</i>	80%
25.	IS4302 Blockchain and Distributed Ledger Technologies	Công nghệ Blockchain <i>Blockchain and Distributed Ledger Technologies</i>	100%

Một số nhận định thông qua bảng đối sánh trên đây:

- Phần lớn học phần cốt lõi trong chương trình đào tạo cử nhân HTTT, Khoa học về phân tích kinh doanh tại NUS-SoC đều tồn tại học phần bắt buộc tương ứng trong chương trình đào tạo ĐH HTTT tại VNU-UET. Độ giống nhau của mỗi cặp học phần này đạt khoảng từ 80% tới 100%.

- Có thể nhận thấy rằng, với 26 tín chỉ cho khối kiến thức chung trong ĐHQGHN và 29 (19+10) tín chỉ cho hai khối kiến thức lĩnh vực và khối ngành, chương trình đào tạo HTTT tại Trường ĐHCN, ĐHQGHN có tỷ lệ phù hợp với chuẩn ABET.
- Thời lượng dành cho các học phần nghề nghiệp trong chương trình đào tạo HTTT tại VNU-UET (81 tín chỉ) khá tương đồng so với chương trình đào tạo HTTT, Khoa học về phân tích kinh doanh tại NUS-SoC (80 tín chỉ).
- Tỷ lệ dành cho các học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo HTTT tại VNU-UET cao hơn khi so sánh với NUS-SoC, vì vậy có một tỷ lệ đáng kể các học phần này thuộc vào danh sách học phần lựa chọn tại NUS-SoC. Danh sách các học phần lựa chọn tại NUS-SoC là phong phú hơn so với danh sách các học phần lựa chọn tại VNU-UET. Một mặt, danh sách học phần lựa chọn tại VNU-UET là phù hợp với điều kiện tài nguyên sẵn có còn hạn chế của VNU-UET, mặt khác, danh sách này cũng phù hợp với định hướng cho chương trình đào tạo với hai nhóm chủ đề chuyên sâu là (i) *Tích hợp dịch vụ và quản lý dữ liệu lớn* và (ii) *Khoa học dữ liệu và phân tích kinh doanh*.

PHỤ LỤC

QUAN HỆ GIỮA CÁC HỌC PHẦN VÀ CHUẨN ĐẦU RA

MA TRẬN QUAN HỆ GIỮA CÁC HỌC PHẦN, KHỐI KIẾN THỨC VÀ CHUẨN ĐẦU RA

CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO			CHUẨN ĐẦU RA														
			Kiến thức					Kỹ năng								Mức độ tự chủ và trách nhiệm, PCDD	
STT	Mã học phần	Tên học phần	PLO1.1	PLO1.2	PLO1.3	PLO1.4	PLO1.5	PLO2.1	PLO2.2	PLO2.3	PLO2.4	PLO2.5	PLO2.6	PLO2.7	PLO2.8	PLO3.1	PLO3.2
1	PHI1006	Triết học Mác – Lênin <i>Marxist-Leninist Philosophy</i>	2														
2	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác – Lênin <i>Marx-Lenin Political Economy</i>	2														
3	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học <i>Scientific Socialism</i>	2														
4	HIS1001	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam <i>Revolutionary Guidelines of Vietnam Communist Party</i>	2														
5	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh's Ideology</i>	2														
6	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh's Ideology</i>	2													2	

CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO			CHUẨN ĐẦU RA														
			Kiến thức					Kỹ năng								Mức độ tự chủ và trách nhiệm, PCĐĐ	
STT	Mã học phần	Tên học phần	PLO1.1	PLO1.2	PLO1.3	PLO1.4	PLO1.5	PLO2.1	PLO2.2	PLO2.3	PLO2.4	PLO2.5	PLO2.6	PLO2.7	PLO2.8	PLO3.1	PLO3.2
7	THL1057	Nhà nước và Pháp luật Đại cương <i>State and Law</i>													2		
8	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English B1</i>													2		
9	FLF1108	Tiếng Anh B2 <i>English B2</i>													3	1	1
10	INT1007	Giới thiệu về Công nghệ thông tin <i>Introduction to Information Technology</i>	2														
11		Kỹ năng bổ trợ <i>Soft Skills</i>	2														
12		Giáo dục quốc phòng - an ninh <i>National Defence Education</i>	2														
13	MAT1093	Đại số <i>Algebra</i>		3													
14	MAT1041	Giải tích 1		3													

CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO			CHUẨN ĐẦU RA														
			Kiến thức					Kỹ năng								Mức độ tự chủ và trách nhiệm, PCĐĐ	
STT	Mã học phần	Tên học phần	PLO1.1	PLO1.2	PLO1.3	PLO1.4	PLO1.5	PLO2.1	PLO2.2	PLO2.3	PLO2.4	PLO2.5	PLO2.6	PLO2.7	PLO2.8	PLO3.1	PLO3.2
		<i>Calculus 1</i>															
15	MAT1042	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>		3													
16	EPN1095	Vật lý đại cương 1 <i>General Physics 1</i>		3													
17	EPN1096	Vật lý đại cương 2 <i>General Physics 2</i>		3													
18	INT1008	Nhập môn lập trình <i>Fundamentals of Programming</i>		3	2				2		3	3				2	2
19	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống <i>Signals and systems</i>															
20	INT2210	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật <i>Data structures and algorithms</i>		3	4			3			4	4	3		3		3
21	ELT2029	Toán trong công nghệ <i>Mathematics for Engineering</i>															
22	MAT1101	Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i>		3							3		2				
23	INT2215	Lập trình nâng cao		3	3			3			4	4	2		3		3

CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO			CHUẨN ĐẦU RA														
			Kiến thức					Kỹ năng								Mức độ tự chủ và trách nhiệm, PCĐĐ	
STT	Mã học phần	Tên học phần	PLO1.1	PLO1.2	PLO1.3	PLO1.4	PLO1.5	PLO2.1	PLO2.2	PLO2.3	PLO2.4	PLO2.5	PLO2.6	PLO2.7	PLO2.8	PLO3.1	PLO3.2
		<i>Advanced Programming</i>															
24	INT2211	Cơ sở dữ liệu <i>Database</i>			4			3				3					
25	INT2212	Kiến trúc máy tính <i>Computer Architecture</i>			4			3				3					
26	INT1050	Toán học rời rạc <i>Discrete Mathematics</i>		3	4						3		2				
27	INT2214	Nguyên lý hệ điều hành <i>Principles of operating systems</i>			4			3			4	3					
28	INT2213	Mạng máy tính <i>Computer Network</i>			3						3					2	
29	INT2204	Lập trình hướng đối tượng <i>Object-oriented Programming</i>		3	4							5	3		2		
30	INT2208	Công nghệ phần mềm <i>Software Engineering</i>			4			4	4	2			4		2		
31	INT3201	Cơ sở các hệ thống thông tin				4	4						5	4			

CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO			CHUẨN ĐẦU RA														
			Kiến thức					Kỹ năng								Mức độ tự chủ và trách nhiệm, PCĐĐ	
STT	Mã học phần	Tên học phần	PLO1.1	PLO1.2	PLO1.3	PLO1.4	PLO1.5	PLO2.1	PLO2.2	PLO2.3	PLO2.4	PLO2.5	PLO2.6	PLO2.7	PLO2.8	PLO3.1	PLO3.2
		<i>Foundation of Information Systems</i>															
32	INT2020E	Phân tích thiết kế các hệ thống thông tin <i>Information System Analysis and Design</i>				4	5		5			4	5	5	4		
33	INT3202E	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu <i>Database Management Systems</i>			4		4					4	5		4		
34	INT3209E	Khai phá dữ liệu <i>Data Mining</i>			4	4			5			4	4	4	4		
35	INT3220E	Các chủ đề hiện đại của HTTT <i>Advanced topics in Information systems</i>				4	5						5	5	4		
36	INT4002	Thực tập doanh nghiệp <i>Industrial Internship</i>			4	4	5		3	3	4	4	5	5	2	4	4
37	INT2038E	Quản lý dự án HTTT <i>Information System Project Management</i>	4						5	5					4		
38	INT3227	Tích hợp dịch vụ <i>Service Integration</i>				4	5					5	5	5			

CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO			CHUẨN ĐẦU RA														
			Kiến thức					Kỹ năng								Mức độ tự chủ và trách nhiệm, PCĐĐ	
STT	Mã học phần	Tên học phần	PLO1.1	PLO1.2	PLO1.3	PLO1.4	PLO1.5	PLO2.1	PLO2.2	PLO2.3	PLO2.4	PLO2.5	PLO2.6	PLO2.7	PLO2.8	PLO3.1	PLO3.2
39	INT3228E	Thiết kế và phân tích thực nghiệm <i>Design and Analysis of Experiments</i>				5			5			5	5		4		
40	INT3229E	Kỹ thuật và công nghệ dữ liệu lớn <i>BigData Techniques and Technologies</i>			5	4	5		5			5	5	5	4		
41	INT3230E	Mật mã và An toàn thông tin <i>Cryptography and Information security</i>				5	4				5		5		4		
42	INT3231E	Công nghệ Blockchain <i>Blockchain and Distributed Ledger Technologies</i>				4	5					5	5	5	4		
43	INT3505	Kiến trúc hướng dịch vụ <i>Service-Oriented Architectures</i>			4			4			4		5		3		
44	INT3506E	Các hệ thống thương mại điện tử <i>E-commerce Systems</i>				5	4					5	5	4	4		
45	INT3306	Phát triển ứng dụng Web			3	3	3			3	3	4	3			2	3

CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO			CHUẨN ĐẦU RA														
			Kiến thức					Kỹ năng								Mức độ tự chủ và trách nhiệm, PCĐĐ	
STT	Mã học phần	Tên học phần	PLO1.1	PLO1.2	PLO1.3	PLO1.4	PLO1.5	PLO2.1	PLO2.2	PLO2.3	PLO2.4	PLO2.5	PLO2.6	PLO2.7	PLO2.8	PLO3.1	PLO3.2
		Web application development															
46	INT3224E	Trí tuệ kinh doanh <i>Business Intelligence</i>				5			5			4	5		4		
47	INT3401	Trí tuệ nhân tạo <i>Artificial Intelligence</i>		4	3	4	4		4		4	4			3	3	4
48	INT3501E	Khoa học dịch vụ <i>Service Science</i>				5							5		4		
49	INT3232E	Phân tích kinh doanh <i>Business Analytics</i>				5			5			4	5	4	4		
50	INT3233	Khai phá dữ liệu hướng lĩnh vực <i>Domain-driven Data Mining</i>				5			5		5	4	5	4			
51	INT3234E	Phân tích dữ liệu dự báo <i>Predictive analytics</i>				5			5		5	4	5	4	4		
52	INT3235E	Phân tích mạng phương tiện xã hội trong kinh doanh <i>Social Media Network Analysis for Business</i>				5			5		5	4	5	4	4		

CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO			CHUẨN ĐẦU RA														
			Kiến thức					Kỹ năng								Mức độ tự chủ và trách nhiệm, PCĐĐ	
STT	Mã học phần	Tên học phần	PLO1.1	PLO1.2	PLO1.3	PLO1.4	PLO1.5	PLO2.1	PLO2.2	PLO2.3	PLO2.4	PLO2.5	PLO2.6	PLO2.7	PLO2.8	PLO3.1	PLO3.2
53	INT3236E	Phát triển ứng dụng doanh nghiệp <i>Application Development for Enterprise</i>				5	5					5	5	4	4		
54	UET1002	Kỹ năng khởi nghiệp <i>Entrepreneurship</i>				3				3	4		4			3	4
55	INT3418	Thuật toán nâng cao và Ứng dụng <i>Advanced Algorithms and Applications</i>		4	4				4		5	4	3		3		
56	INT3102	Phương pháp tính <i>Numerical Methods</i>		3	3			3	3		4		3				
57	INT3103	Tối ưu hóa <i>Optimization</i>		3	4			3	3		4		4				
58	INT4050	Khoá luận tốt nghiệp <i>Graduation Thesis</i>			4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	3	4	4
59		Dự án (bắt buộc) <i>Projects</i>			3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	3	3

Ghi chú:

1. Một học phần có thể đáp ứng nhiều chuẩn đầu ra
2. Các ô của ma trận là mức độ chuẩn đầu ra theo thang Bloom (giá trị từ **1 - 6**)