

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC
ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH KHOA HỌC MÁY TÍNH**

Ngành đào tạo: Khoa học Máy tính
Mã ngành đào tạo: 7480101
Loại hình đào tạo: Chính quy tập trung

TP. HỒ CHÍ MINH – 2022

MỤC LỤC

1. GIỚI THIỆU CHUNG	6
1.1 Mục tiêu đào tạo và cơ hội nghề nghiệp	6
1.2 Vị trí và khả năng làm việc sau tốt nghiệp	7
1.3 Quan điểm xây dựng chương trình đào tạo	8
1.4 Hình thức và thời gian đào tạo	8
1.5 Sự khác biệt giữa chương trình Chính quy với chương trình cử nhân tài năng	9
1.5.1 Về chuẩn đầu ra	9
1.5.2 Về môn học tự chọn	9
1.5.3 Về khối kiến thức tốt nghiệp	9
1.5.4 Về bằng tốt nghiệp	9
1.5.5 Các quy định khác	10
2. ĐỐI TƯỢNG TUYÊN SINH	10
3. QUY CHÉ ĐÀO TẠO	10
4. CHUẨN ĐẦU RA	10
5. CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO	15
5.1 Tỷ lệ các khối kiến thức	15
5.2 Khối kiến thức giáo dục đại cương	16
5.3 Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp	17
5.3.1 Các môn học cơ sở ngành Khoa học Máy tính	17
5.3.2 Các môn học chuyên ngành	18
5.3.2.1 Nhóm các môn học định hướng Trí tuệ nhân tạo	19
5.3.2.2 Nhóm các môn học định hướng Công nghệ tri thức	20
5.3.2.3 Nhóm các môn học định hướng Xử lý Ngôn ngữ Tự nhiên	20
5.3.2.4 Nhóm các môn học định hướng Tính toán Đa phương tiện	20
5.3.2.5 Nhóm các môn học định hướng Thị giác máy tính	21
5.3.3 Các môn học tự chọn tự do	21
5.4 Khối kiến thức tốt nghiệp	22
5.4.1 Khóa luận tốt nghiệp	22
5.4.2 Các môn học chuyên đề tốt nghiệp	22
6. MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC MÔN HỌC VÀ CHUẨN ĐẦU RA	24

6.1	Các môn học đại cương	24
6.2	Các môn học cơ sở ngành	25
6.3	Các môn học chuyên ngành	27
6.4	Các môn học tự chọn tự do	29
6.5	Các môn học thuộc khối kiến thức tốt nghiệp	30
6.6	Chuỗi môn học và chuẩn đầu ra	31
6.7	Mối liên hệ thứ tự giữa các môn học	33
6.7.1	Môn học tiên quyết	33
6.7.1	Môn học trước	33
7.	KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY	34
8.	ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP	36
9.	MÔ TẢ VĂN TẮT NỘI DUNG VÀ KHÓI LUỢNG CÁC MÔN HỌC	37
9.1	Khối kiến thức giáo dục đại cương	37
9.1.1	Triết học Mác - Lenin	37
9.1.2	Lịch sử của Đảng cộng sản Việt Nam	37
9.1.3	Tư tưởng Hồ Chí Minh	37
9.1.4	Kinh tế chính trị Mác - Lenin	37
9.1.5	Chủ nghĩa xã hội khoa học	37
9.1.6	Pháp luật đại cương	37
9.1.7	Giải tích	38
9.1.8	Đại số tuyến tính	38
9.1.9	Cấu trúc rời rạc	39
9.1.10	Xác suất Thống kê	39
9.1.11	Nhập môn lập trình	39
9.1.12	Giới thiệu ngành Khoa học Máy tính	39
9.1.13	Kỹ năng nghề nghiệp	39
9.1.14	Anh Văn 1	40
9.1.15	Anh Văn 2	40
9.1.16	Anh Văn 3	41
9.2	Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp	41
9.2.1	Lập trình hướng đối tượng	41
9.2.2	Toán cho Khoa học Máy tính	41
9.2.3	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	42
9.2.4	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật nâng cao	42

9.2.5	Cơ sở dữ liệu	42
9.2.6	Nhập môn mạng máy tính	42
9.2.7	Tổ chức và cấu trúc máy tính II	43
9.2.8	Hệ điều hành	43
9.2.9	Trí tuệ nhân tạo	43
9.2.10	Máy học	43
9.2.11	Nguyên lý và phương pháp lập trình	44
9.2.12	Kỹ thuật lập trình Trí tuệ nhân tạo	44
9.2.13	Lập trình Python cho Máy học	44
9.2.14	Phân tích và thiết kế thuật toán	44
9.2.15	Tư duy tính toán	45
9.2.16	Tính toán Đa phương tiện	45
9.2.17	Các hệ cơ sở tri thức	45
9.2.18	Biểu diễn tri thức và suy luận	45
9.2.19	Trí tuệ nhân tạo nâng cao	46
9.2.20	Các hệ giải bài toán thông minh	46
9.2.21	Hệ thống đa tác tử	46
9.2.22	Khai thác dữ liệu và ứng dụng	46
9.2.23	Lập trình symbolic trong trí tuệ nhân tạo	46
9.2.24	Máy học nâng cao	47
9.2.25	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	47
9.2.26	Ngữ nghĩa học tính toán	47
9.2.27	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên nâng cao	47
9.2.28	Ngôn ngữ học máy tính	48
9.2.29	Ngôn ngữ học ngữ liệu	48
9.2.30	Các hệ thống Hỏi – Đáp	48
9.2.31	Máy học trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên	48
9.2.32	Dịch máy	48
9.2.33	Nhập môn Thị giác máy tính	49
9.2.34	Đồ họa máy tính	49
9.2.35	Thị giác máy tính nâng cao	49
9.2.36	Đồ họa game	49
9.2.37	Nhận dạng	49
9.2.38	Máy học trong thị giác máy tính	50

9.2.39	Thị giác máy tính trong tương tác người-máy	50
9.2.40	Truy vấn thông tin đa phương tiện	50
9.2.41	Xử lý âm thanh và tiếng nói	50
9.2.42	Thực tại ảo	50
9.2.43	Phát triển ứng dụng đa phương tiện trên thiết bị di động	51
9.2.44	Trực quan hóa thông tin	51
9.2.45	Các vấn đề chọn lọc trong Thị giác máy tính	51
9.2.46	Xử lý ảnh và ứng dụng	51
9.2.47	Logic mờ và ứng dụng	51
9.2.48	Hệ suy diễn mờ	52
9.2.49	Mạng Neural và Thuật giải duy truyền	52
9.2.50	Nhập môn Công nghệ phần mềm	52
9.2.51	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	52
9.2.52	Truy xuất thông tin	53
9.2.53	Tổng hợp tiếng nói	53
9.2.54	Các kỹ thuật học sâu và ứng dụng	53
9.2.55	Các vấn đề nghiên cứu và ứng dụng trong Khoa học Máy tính	53
9.2.56	Web ngữ nghĩa	53
9.2.57	Thực tập	54
10.	HIỆU LỰC	54

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

Tên chương trình:	Chương trình đào tạo Cử nhân chính quy ngành Khoa học Máy tính
Trình độ đào tạo:	Đại học
Ngành đào tạo:	Khoa học Máy tính
Mã ngành đào tạo:	7480101
Loại hình đào tạo:	Chính quy tập trung
Cấp bằng:	Cử nhân ngành Khoa học Máy tính
Đối tượng áp dụng:	Từ khóa tuyển năm 2022

1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1 Mục tiêu đào tạo và cơ hội nghề nghiệp

- **Mục tiêu chung:**

- Chương trình đào tạo hướng đến đào tạo nguồn nhân lực Khoa học máy tính chất lượng cao đạt trình độ khu vực và quốc tế, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước và hội nhập quốc tế.
- Trang bị cho người học kiến thức cơ bản và chuyên sâu về Khoa học máy tính và công nghệ thông tin. Người học có những kiến thức, kỹ năng và thái độ chuẩn mực trong phát triển nghề nghiệp.

- **Mục tiêu cụ thể:**

Mục tiêu	Nội dung mục tiêu
G1	Có kiến thức nền tảng về khoa học tự nhiên và xã hội. Có kiến thức cơ bản và chuyên sâu về Khoa học máy tính và công nghệ thông tin.

G2	Có khả năng phân tích, thiết kế và triển khai xây dựng các ứng dụng có giá trị thực tiễn cao, có tính sáng tạo, có chất lượng khoa học và công nghệ cao. Có khả năng đề xuất các giải pháp phù hợp với thực tế, thiết lập các mục tiêu khả thi, lập kế hoạch phù hợp với điều kiện thực tế để hoàn thành công việc được giao.
G3	Có khả năng tự học, phân tích độc lập và nghiên cứu các vấn đề chuyên sâu về lĩnh vực khoa học máy tính và ứng dụng liên quan; có thể tiếp tục học tập ở bậc đào tạo sau đại học.
G4	Có khả năng giao tiếp xã hội, có khả năng kết nối, làm việc nhóm và làm việc trong một tổ chức; Có hiểu biết về lãnh đạo quản lý.
G5	Có trình độ ngoại ngữ đáp ứng cơ bản yêu cầu công việc và nghề nghiệp.
G6	Có thái độ chuẩn mực trong phát triển nghề nghiệp, tôn trọng pháp luật và các giá trị đạo đức.

1.2 Vị trí và khả năng làm việc sau tốt nghiệp

Sinh viên tốt nghiệp ngành Khoa học máy tính có thể làm việc ở các phạm vi và lĩnh vực khác nhau như:

- Có thể làm việc với vai trò là một Chuyên viên lập dự án, lên kế hoạch, hoạch định chính sách phát triển các ứng dụng tin học, hoặc một lập trình viên, tham gia phát triển các phần mềm, hệ thống có liên quan đến Khoa học máy tính.
- Làm việc trong các công ty sản xuất, gia công phần mềm trong nước cũng như nước ngoài. Làm việc tại các công ty tư vấn đề xuất giải pháp, xây dựng và bảo trì các hệ thống thông tin hoặc làm việc tại bộ phận công nghệ thông tin.
- Chuyên viên phân tích, thiết kế, xây dựng giải pháp kỹ thuật có tính thông minh và sáng tạo liên quan đến công nghệ thông tin và khoa học máy tính tại các cơ quan, công ty, tập đoàn công nghệ.
- Cán bộ nghiên cứu khoa học và ứng dụng về Công nghệ thông tin và Khoa học máy tính ở các viện, trung tâm nghiên cứu, cơ quan nghiên cứu của các

Bộ, Ngành, các trường đại học, cao đẳng. Các bộ phận Nghiên cứu & Phát triển của các công ty và tập đoàn công nghệ.

- Giảng dạy các môn liên quan đến khoa học máy tính tại các trường đại học, cao đẳng, trung học chuyên nghiệp, dạy nghề và các trường phổ thông.
- Tiếp tục theo học các bậc học cao hơn về Khoa học máy tính

1.3 Quan điểm xây dựng chương trình đào tạo

- Chương trình đào tạo được xây dựng dựa trên tầm nhìn, sứ mạng và triết lý giáo dục của Trường ĐH CNTT, phù hợp với nhu cầu của xã hội và có sự tham khảo các chương trình đào tạo tiên tiến trong và ngoài nước.
- Chương trình được xây dựng dựa trên chương trình đào tạo hiện hành và được cập nhật, bổ sung theo góp ý của các đối tượng liên quan như doanh nghiệp, cựu sinh viên, sinh viên và giảng viên.
- Chương trình đào tạo ngành Khoa học máy tính mang tính liên ngành, tính nghiên cứu và tính ứng dụng cao, phù hợp với nhu cầu nhân lực Công nghệ thông tin của xã hội hiện nay.
- Chương trình đào tạo ngành Khoa học Máy tính được xây dựng theo học chế tín chỉ nhằm cung cấp nền tảng kiến thức, phương pháp tư duy và phong cách làm việc hiện đại, hiệu quả và định hướng khả năng ứng dụng của sinh viên.

1.4 Hình thức và thời gian đào tạo

- Hình thức đào tạo: Chính quy tập trung.
- Số tín chỉ đào tạo: 126 tín chỉ
- Cấp bằng: Cử nhân ngành Khoa học Máy tính.
- Thời gian đào tạo: 3.5 năm (gồm 7 học kỳ chính thức).

1.5 Sự khác biệt giữa chương trình Chính quy với chương trình cử nhân tài năng

1.5.1 Về chuẩn đầu ra

Chương trình cử nhân tài năng được xây dựng trên nền tảng chương trình đào tạo cử nhân chính quy ngành Khoa học máy tính, trong đó chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo tài năng có những điểm khác biệt đặc trưng so với hệ đào tạo chính quy:

- Tính chuyên sâu trong các môn học: Chương trình đào tạo hệ cử nhân tài năng được thiết kế với yêu cầu về trình độ cao hơn và nội dung rộng hơn, sâu hơn theo hướng nâng cao, đặc biệt là ở các môn học thuộc chuyên ngành. Bên cạnh các bài giảng mang tính chất chuyên sâu, nội dung kiến thức của các môn học trong hệ tài năng có tính cập nhật cao hơn.
- Chất lượng của khóa luận tốt nghiệp: Sinh viên hệ tài năng được làm quen với nghiên cứu khoa học và tăng cường khả năng giải quyết vấn đề thông qua các chuyên đề nghiên cứu, đồ án chuyên ngành trước khi làm khóa luận tốt nghiệp. Do đó, khóa luận tốt nghiệp của sinh viên có giá trị khoa học cao hơn.
- Đề tài nghiên cứu và bài báo khoa học: Với việc tiếp cận với nghiên cứu từ sớm, sinh viên hệ tài năng có khả năng tham gia vào các đề tài nghiên cứu và có công bố kết quả nghiên cứu trên các tạp chí khoa học, báo cáo tại hội nghị khoa học chuyên ngành.

1.5.2 Về môn học tự chọn

Sinh viên hệ tài năng bắt buộc chọn môn học tự chọn chuyên sâu: Đồ án chuyên ngành (CS530). Trong các môn học này, sinh viên sẽ tự chọn chủ đề nghiên cứu theo các giảng viên tham gia giảng dạy trong môn học đó.

1.5.3 Về khối kiến thức tốt nghiệp

Sinh viên hệ tài năng bắt buộc phải thực hiện Khóa luận tốt nghiệp.

1.5.4 Về bằng tốt nghiệp

Sinh viên hệ tài năng được xét cấp bằng “Cử nhân tài năng” (Honors Program) của trường Đại học Công nghệ thông tin – ĐHQG HCM.

1.5.5 Các quy định khác

Ngoài quy chế đào tạo, hệ cử nhân tài năng còn tuân thủ theo Quy định về hệ Tài năng trường Đại học Công nghệ thông tin ban hành.

2. ĐỐI TƯỢNG TUYỂN SINH

Đối tượng tuyển sinh được tuyển theo đề án tuyển sinh hằng năm của Trường Đại học Công nghệ thông tin - ĐHQG TP.HCM

3. QUY CHẾ ĐÀO TẠO

Chương trình đào tạo Cử nhân chính quy ngành Khoa học máy tính được áp dụng theo quy chế, quy định đào tạo đại học hiện hành của Trường Đại học Công nghệ Thông tin.

4. CHUẨN ĐẦU RA

Sinh viên tốt nghiệp chương trình đào tạo cử nhân chính quy ngành Khoa học Máy tính đạt những chuẩn đầu ra sau:

CĐR cấp			Nội dung
1	2	3	
LO1. Nắm vững kiến thức nền tảng về khoa học tự nhiên, khoa học xã hội và hiểu khả năng vận dụng những kiến thức đó vào ngành Khoa học máy tính và thực tiễn			
1	1		Kiến thức nền tảng về Khoa học tự nhiên
1	2		Kiến thức nền tảng về Khoa học xã hội, Lý luận chính trị và pháp luật
1	3		Kiến thức nền tảng về Giáo dục thể chất – Giáo dục quốc phòng
LO2. Nắm vững kiến thức nền tảng và chuyên sâu của ngành Khoa học Máy tính			
2	1		Kiến thức cơ sở ngành Khoa học Máy tính

2	1	1	Lập trình và Kỹ thuật phần mềm
2	1	2	Thuật toán và Cấu trúc dữ liệu
2	1	3	Kiến trúc máy tính và Hệ điều hành
2	1	4	Kiến thức quản lý thông tin và Cơ sở dữ liệu
2	2		Kiến thức chuyên sâu ngành Khoa học máy tính
LO 3. Khảo sát tài liệu, lập luận, phân tích và đề ra giải pháp cho vấn đề liên quan đến ngành Khoa học máy tính; nhận thức về sự cần thiết và có năng lực để học tập suốt đời			
3	1		Khảo sát, xác định và hình thành vấn đề
3	2		Mô hình hóa, lập luận và phân tích
3	3		Xây dựng ý tưởng, giải pháp
3	4		Phân tích và đánh giá giải pháp
3	5		Nhận thức về sự cần thiết và có năng lực để học tập suốt đời
LO4. Thiết kế, hiện thực hóa và đánh giá hệ thống, giải pháp của ngành Khoa học máy tính			
4	1		Thiết kế hệ thống, giải pháp
4	2		Hiện thực hóa hệ thống, giải pháp
4	3		Thực nghiệm hệ thống để khám phá tri thức
4	4		Kiểm chứng và đánh giá kết quả
LO5. Giao tiếp, hợp tác, kết nối hiệu quả với các cá nhân và tập thể trong những ngữ cảnh chuyên ngành nhất định.			
5	1		Kỹ năng làm việc nhóm
5	2		Kỹ năng thuyết trình

5	3	Kỹ năng phát triển các mối quan hệ xã hội
LO6. Giao tiếp trong công việc, đọc hiểu tài liệu và trình bày các giải pháp chuyên ngành bằng ngoại ngữ		
6	1	Kỹ năng giao tiếp tổng quát bằng ngoại ngữ
6	2	Đọc hiểu tài liệu chuyên môn bằng ngoại ngữ
6	2	1 Các thuật ngữ chuyên môn cơ bản
6	2	2 Đọc hiểu tài liệu chuyên môn
6	3	Kỹ năng trình bày các giải pháp chuyên ngành bằng ngoại ngữ
6	3	1 Trình bày dưới hình thức văn bản
6	3	2 Trình bày dưới hình thức phi văn bản
LO7. Hiểu biết về lãnh đạo và quản lý		
7	1	Hiểu biết về lãnh đạo và quản lý
LO8. Hiểu biết về trách nhiệm nghề nghiệp, tôn trọng pháp luật và các giá trị đạo đức		
8	1	Các chuẩn mực và nguyên tắc đạo đức
8	2	Trách nhiệm và cách hành xử chuyên nghiệp
8	3	Trung thực, uy tín và trung thành

Trong đó:

- Về nhận thức: gồm các chuẩn LO1, LO2
- Về kỹ năng: gồm các chuẩn LO3, LO4, LO5, LO6, LO7
- Về thái độ: gồm các chuẩn LO8

Mối quan hệ giữa chuẩn đầu ra và mục tiêu đào tạo:

Mục tiêu	Chuẩn đầu ra							
	Kiến thức		Kỹ năng					Thái độ
	LO1	LO2	LO3	LO4	LO5	LO6	LO7	LO8
G1	x	x						
G2		x		x				
G3			x					
G4					x		x	
G5						x		
G6								x

Trường ban hành quy định số: 123/QĐ-ĐHCNTT ngày 4/3/2022 về “Thang phân loại kiến thức, kỹ năng, thái độ được sử dụng chính thức tại Trường ĐHCNTT” (theo Bloom) như sau:

Mã cấp độ	Cấp độ	Tên phân loại của cấp độ	Mô tả
Thang phân loại về “Nhận thức”			
NT1	1	Nhớ	Là khả năng ghi nhận và truy xuất lại các kiến thức, thông tin đã tiếp nhận; thể hiện qua việc có thể nhắc lại các kiến thức, thông tin đó.
NT2	2	Hiểu	Là khả năng nắm bắt ý nghĩa của những thông điệp nói, thông điệp viết hay thông điệp hình ảnh; thể hiện qua việc có thể diễn giải, cho ví dụ, phân loại, tóm tắt, suy luận, so sánh và giải thích
NT3	3	Áp dụng	Là khả năng vận dụng các kiến thức đã học vào các tình huống nhất định.
NT4	4	Phân tích	Là khả năng chia kiến thức, thông tin thành các phần nhỏ; sau đó xác định sự liên hệ giữa những phần nhỏ này với nhau và với cái toàn thể hoặc mục tiêu tổng thể.

NT5	5	Đánh giá	Là khả năng đưa ra những nhận định dựa trên các tiêu chuẩn và tiêu chí; thể hiện thông qua việc kiểm tra và nhận xét.
NT6	6	Sáng tạo	Là khả năng kết nối những thứ có liên quan lại với nhau để tạo thành một sản phẩm hữu dụng; thể hiện qua việc lên kế hoạch và tạo ra một sản phẩm.

Thang phân loại về “Kỹ năng”

KN1	1	Nhận thức hành động	Là khả năng sử dụng các tín hiệu cảm giác của bản thân để hướng dẫn các hoạt động vận động (hành động).
KN2	2	Sẵn sàng hành động	Là khả năng sẵn sàng về tinh thần, thể chất và tình cảm để thực hiện hành động.
KN3	3	Hành động theo hướng dẫn	Là giai đoạn đầu của quá trình học được những kỹ năng phức tạp; thể hiện qua khả năng giải quyết những bài toán, vấn đề đơn giản bằng việc bắt chước, thử và sai.
KN4	4	Hành động thành thạo	Hành động thành thạo là giai đoạn trung gian của quá trình học được những kỹ năng phức tạp; thể hiện qua việc những thao tác đã trở thành thói quen và hành động tự tin, trôi chảy.
KN5	5	Hành động khéo léo	Là khả năng thực hiện những thao tác phức tạp một cách thuần thục và hiệu quả, thể hiện qua việc thao tác phối hợp nhịp nhàng, nhanh chóng, chính xác với năng lượng tiêu tốn thấp nhất.
KN6	6	Hành động thích ứng	Là khả năng thay đổi phương thức hoạt động (phương pháp) để đáp ứng những yêu cầu mới.
KN7	7	Hành động sáng tạo	Là khả năng tạo ra những phương thức hoạt động mới (phương pháp mới) để phù hợp với một tình huống hoặc bài toán cụ thể.

Thang phân loại về “Thái độ”

TĐ1	1	Tiếp nhận	Là thái độ tập trung chú ý, lắng nghe.
TĐ2	2	Hưởng	Là thái độ tham gia chủ động vào quá trình học tập

		ứng	thể, hiện qua việc tham dự và tương tác trong các hoạt động học tập.
TĐ3	3	Tôn trọng	Là thái độ thừa nhận hoặc đánh giá cao một đối tượng, hiện tượng, hoặc hành vi.
TĐ4	4	Tổ chức	Là khả năng sắp xếp các giá trị để tạo thành hệ thống giá trị riêng của bản thân.
TĐ5	5	Tính cách	Là sự có được một hệ thống giá trị kiểm soát hành vi của bản thân, giúp cho cá nhân thể hiện cá tính và hành động mang bản sắc riêng nhưng không ảnh hưởng đến tập thể.

5. CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

5.1 Tỷ lệ các khối kiến thức

Không kể giáo dục thể chất và giáo dục quốc phòng

Khối kiến thức		Tổng số tín chỉ	Ghi chú
Khối kiến thức giáo dục đại cương (45 TC)	Lý luận chính trị và pháp luật	13	
	Toán - Tin học - Khoa học tự nhiên	18	
	Ngoại ngữ	12	
	Kỹ năng nghề nghiệp	2	
Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp (71 TC)	Cơ sở ngành	≥ 45	
	Chuyên ngành	≥ 16	<i>Các môn học tự chọn chuyên ngành theo định hướng</i>
	Môn học tự chọn tự do	≥ 10	<i>Các môn học tự chọn tự do ngành KHMT hoặc các ngành khác</i>
Tốt nghiệp (10 TC)	Khóa luận hoặc chuyên đề tốt nghiệp	≥ 10	
Tổng số tín chỉ tích lũy tối thiểu toàn khóa		≥ 126	<i>Số tín chỉ tối thiểu sinh viên phải tích lũy.</i>

5.2 Khối kiến thức giáo dục đại cương

Tổng cộng **45** tín chỉ (không kể giáo dục thể chất và giáo dục quốc phòng)

STT	Mã môn học	Tên môn học	Bắt buộc/ Chọn	TC	LT	TH
Lý luận chính trị và pháp luật				13	13	0
1.	SS003	Tư tưởng Hồ Chí Minh	BB	2	2	0
2.	SS006	Pháp luật đại cương	BB	2	2	0
3.	SS007	Triết học Mác – Lê nin	BB	3	3	0
4.	SS008	Kinh tế chính trị Mác – Lê nin	BB	2	2	0
5.	SS009	Chủ nghĩa xã hội khoa học	BB	2	2	0
6.	SS010	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	BB	2	2	0
Toán – Tin học – Khoa học tự nhiên				18	17	1
7.	MA003	Đại số tuyến tính	BB	3	3	0
8.	MA004	Cấu trúc rời rạc	BB	4	4	0
9.	MA005	Xác suất thống kê	BB	3	3	0
10.	MA006	Giải tích	BB	4	4	0
11.	IT001	Nhập môn lập trình	BB	4	3	1
Ngoại ngữ				12	12	0
12.	ENG01	Anh văn 1	BB	4	4	0
13.	ENG02	Anh văn 2	BB	4	4	0
14.	ENG03	Anh văn 3	BB	4	4	0
Giáo dục thể chất – Giáo dục quốc phòng						
15.	PE012	Giáo dục thể chất	BB			

16.	ME001	Giáo dục quốc phòng	BB			
Kỹ năng nghề nghiệp				2	2	0
17.	SS004	Kỹ năng nghề nghiệp	BB	2	2	0

5.3 Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

5.3.1 Các môn học cơ sở ngành Khoa học Máy tính

- Tổng số tín chỉ cho các môn học cơ sở ngành đạt tối thiểu **45** tín chỉ

STT	Mã môn học	Tên môn học	Bắt buộc/ Chọn	TC	LT	TH
Toán cho KHMT (4 TC)						
1.	CS115	Toán cho KHMT	BB	4	4	0
Lập trình và Kỹ thuật phần mềm (12 TC)						
2.	IT002	Lập trình hướng đối tượng	BB	4	3	1
3.	SE104	Nhập môn Công nghệ phần mềm	Chọn 1/2	4	3	1
4.	CS111	Nguyên lý và phương pháp lập trình		4	3	1
5.	CS526	Phát triển ứng dụng đa phương tiện trên thiết bị di động	Chọn 1/3	4	3	1
6.	CS311	Kỹ thuật lập trình Trí tuệ nhân tạo		4	3	1
7.	CS116	Lập trình Python cho Máy học		4	3	1
Thuật toán và Cấu trúc dữ liệu (12 TC)						
8.	IT003	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	BB	4	3	1
9.	CS112	Phân tích và thiết kế thuật toán	BB	4	3	1
10.	CS117	Tư duy tính toán	Chọn 1/2	4	3	1
11.	CS523	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật nâng cao		4	3	1

Kiến trúc máy tính và Hệ điều hành (8 TC)						
12.	IT012	Tổ chức và cấu trúc máy tính II	BB	4	3	1
13.	IT007	Hệ điều hành	BB	4	3	1
Mạng máy tính và Truyền thông (4TC)						
14.	IT005	Nhập môn mạng máy tính	BB	4	3	1
Cơ sở dữ liệu (4TC)						
15.	IT004	Cơ sở dữ liệu	BB	4	3	1
Giới thiệu ngành (1 TC)						
16.	CS005	Giới thiệu ngành Khoa học Máy tính	BB	1	1	0

5.3.2 Các môn học chuyên ngành

- Tổng số tín chỉ cho các môn học chuyên ngành đạt tối thiểu **16** tín chỉ.
- Sinh viên chọn học các môn học trong danh sách. Sinh viên có thể chọn học các môn trong cùng định hướng hoặc theo các định hướng khác nhau.
- Các định hướng được cập nhật theo đề nghị của Khoa.

STT	Mã môn học	Tên môn học chuyên ngành	TC	LT	TH
1.	CS217	Các hệ cơ sở tri thức	4	3	1
2.	CS214	Biểu diễn tri thức và suy luận	4	3	1
3.	CS211	Trí tuệ nhân tạo nâng cao	4	3	1
4.	CS312	Hệ thống đa tác tử	4	3	1
5.	CS313	Khai thác dữ liệu và ứng dụng	4	3	1
6.	CS314	Lập trình symbolic trong trí tuệ nhân tạo	4	3	1
7.	CS315	Máy học nâng cao	4	3	1
8.	CS316	Các hệ giải bài toán thông minh	4	3	1
9.	CS106	Trí tuệ nhân tạo	4	3	1
10.	CS114	Máy học	4	3	1
11.	CS221	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	4	3	1

12.	CS229	Ngữ nghĩa học tính toán	4	3	1
13.	CS226	Ngôn ngữ học máy tính	4	4	0
14.	CS222	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên nâng cao	4	3	1
15.	CS323	Các hệ thống hỏi-đáp	4	3	1
16.	CS324	Máy học trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên	4	3	1
17.	CS321	Ngôn ngữ học ngữ liệu	4	3	1
18.	CS325	Dịch máy	4	3	1
19.	CS231	Nhập môn Thị giác máy tính	4	3	1
20.	CS105	Đồ họa máy tính	4	3	1
21.	CS331	Thị giác máy tính nâng cao	4	3	1
22.	CS532	Thị giác máy tính trong tương tác người – máy	4	3	1
23.	CS338	Nhận dạng	4	3	1
24.	CS333	Đồ họa game	3	2	1
25.	CS336	Truy vấn thông tin đa phương tiện	4	3	1
26.	CS337	Xử lý âm thanh và tiếng nói	4	3	1
27.	CS535	Tổng hợp tiếng nói	4	3	1
28.	CS232	Tính toán Đa phương tiện	4	3	1
Và các môn học khác theo đề nghị của Khoa					

5.3.2.1 Nhóm các môn học định hướng Trí tuệ nhân tạo

STT	Mã môn học	Tên môn học	TC	LT	TH
1.	CS106	Trí tuệ nhân tạo	4	3	1
2.	CS114	Máy học	4	3	1
3.	CS211	Trí tuệ nhân tạo nâng cao	4	3	1
4.	CS313	Khai thác dữ liệu và ứng dụng	4	3	1
5.	CS314	Lập trình symbolic trong trí tuệ nhân tạo	4	3	1
6.	CS315	Máy học nâng cao	4	3	1
Và các môn học khác theo đề nghị của Khoa					

5.3.2.2 Nhóm các môn học định hướng Công nghệ tri thức

STT	Mã môn học	Tên môn học	TC	LT	TH
1.	CS217	Các hệ cơ sở tri thức	4	3	1
2.	CS214	Biểu diễn tri thức và suy luận	4	3	1
3.	CS312	Hệ thống đa tác tử	4	3	1
4.	CS316	Các hệ giải bài toán thông minh	4	3	1
Và các môn học khác theo đề nghị của Khoa					

5.3.2.3 Nhóm các môn học định hướng Xử lý Ngôn ngữ Tự nhiên

STT	Mã môn học	Tên môn học	TC	LT	TH
1.	CS221	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	4	3	1
2.	CS229	Ngữ nghĩa học tính toán	4	3	1
3.	CS226	Ngôn ngữ học máy tính	4	4	0
4.	CS222	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên nâng cao	4	3	1
5.	CS324	Máy học trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên	4	3	1
6.	CS323	Các hệ thống hỏi-đáp	4	3	1
7.	CS321	Ngôn ngữ học ngữ liệu	4	3	1
8.	CS325	Dịch máy	4	3	1
9.	CS114	Máy học	4	3	1
Và các môn học khác theo đề nghị của Khoa					

5.3.2.4 Nhóm các môn học định hướng Tính toán Đa phương tiện

STT	Mã môn học	Tên môn học	TC	LT	TH
1.	CS232	Tính toán Đa phương tiện	4	3	1
2.	CS336	Truy vấn thông tin đa phương tiện	4	3	1

3.	CS313	Khai thác dữ liệu và ứng dụng	4	3	1
4.	CS337	Xử lý âm thanh và tiếng nói	4	3	1
5.	CS535	Tổng hợp tiếng nói	4	3	1
Và các môn học khác theo đề nghị của Khoa					

5.3.2.5 Nhóm các môn học định hướng Thị giác máy tính

STT	Mã môn học	Tên môn học	TC	LT	TH
1.	CS231	Nhập môn Thị giác máy tính	4	3	1
2.	CS331	Thị giác máy tính nâng cao	4	3	1
3.	CS338	Nhận dạng	4	3	1
4.	CS532	Thị giác máy tính trong tương tác người – máy	4	3	1
5.	CS114	Máy học	4	3	1
6.	CS105	Đồ họa máy tính	4	3	1
Và các môn học khác theo đề nghị của Khoa					

5.3.3 Các môn học tự chọn tự do

- Tổng số tín chỉ cho các môn tự chọn tự do đạt tối thiểu **10** tín chỉ.
- Sinh viên có thể chọn học:
 - Các môn học chuyên ngành, nếu các môn học này chưa được tính trong khối kiến thức chuyên ngành.
 - Hoặc, các môn học chuyên đề tốt nghiệp, nếu các môn học này chưa được tính trong khối kiến thức tốt nghiệp.
 - Hoặc, các môn học thuộc khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp trong các chương trình đào tạo đại học hoặc sau đại học của Trường ĐHCNTT hoặc của các Trường đại học khác trong ĐHQG –HCM hoặc của các Trường đại học khác ngoài ĐHQG –HCM mà có ký kết hợp tác với Trường ĐHCNTT. Các môn học tương đương

nhau chỉ được tính một lần vào tổng số tín chỉ tích lũy.

- Hoặc, các môn học trong danh sách các môn học tự chọn tự do được liệt kê trong bảng sau:

STT	Mã môn học	Tên môn học tự chọn tự do	TC	LT	TH
1.	CS519	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	3	3	0
2.	CS529	Các vấn đề nghiên cứu và ứng dụng trong Khoa học Máy tính	4	4	0
3.	CS551*	Thực tập	2	2	
4.	CS332	Máy học trong Thị giác máy tính	4	3	1
5.	CS333	Đồ họa game	3	2	1
6.	CS527	Thực tại ảo	4	3	1
7.	CS528	Trực quan hóa thông tin	4	3	1

Và các môn học khác theo đề nghị của Khoa.

* Môn Thực tập (CS551) được đánh giá qua báo cáo kết quả thực tập doanh nghiệp, hoặc kết quả công bố khoa học.

5.4 Khối kiến thức tốt nghiệp

- Sinh viên tích lũy tối thiểu **10** tín chỉ cho khối kiến thức tốt nghiệp.
- Sinh viên được chọn:
 - Thực hiện Khóa luận tốt nghiệp (KLTN) 10 tín chỉ.
 - Hoặc, học các môn học chuyên đề tốt nghiệp thay thế KLTN để tích lũy tối thiểu 10 tín chỉ.

5.4.1 Khóa luận tốt nghiệp

- Mã môn học của Khóa luận tốt nghiệp là **CS505, 10** tín chỉ.

5.4.2 Các môn học chuyên đề tốt nghiệp

- Sinh viên tích lũy tối thiểu **10** tín chỉ.

- Sinh viên chọn học:

- Các môn học chuyên ngành, nếu các môn học này chưa được tính trong phần kiến thức chuyên ngành.
- Hoặc, các môn học chuyên đề tốt nghiệp được liệt kê trong bảng sau:

STT	Mã môn học	Tên môn học chuyên đề tốt nghiệp	TC	LT	TH
1.	CS409	Hệ suy diễn mờ	4	3	1
2.	CS405	Logic mờ và ứng dụng	4	3	1
3.	CS406	Xử lý ảnh và ứng dụng	4	3	1
4.	CS410	Mạng Neural và Thuật giải di truyền	4	3	1
5.	CS419	Truy xuất thông tin	4	3	1
6.	CS412	Web ngữ nghĩa	4	3	1
7.	CS420	Các vấn đề chọn lọc trong Thị giác máy tính	4	3	1
8.	CS431	Các kỹ thuật học sâu và ứng dụng	3	2	1
Và các môn học khác theo đề nghị của Khoa					

6. MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC MÔN HỌC VÀ CHUẨN ĐẦU RA

6.1 Các môn học đại cương

STT	Mã môn học	Tên môn học	CHUẨN ĐẦU RA							
			LO1	LO2	LO3	LO4	LO5	LO6	LO7	LO8
1.	SS003	Tư tưởng Hồ Chí Minh	NT2							
2.	SS006	Pháp luật đại cương	NT2							TĐ3
3.	SS007	Triết học Mác – Lê nin	NT2							
4.	SS008	Kinh tế chính trị Mác – Lê nin	NT2							
5.	SS009	Chủ nghĩa xã hội khoa học	NT2							
6.	SS010	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	NT2							
7.	MA006	Giải tích		NT3	KN3					
8.	MA003	Đại số tuyến tính		NT3	KN3					
9.	MA004	Cấu trúc rời rạc		NT3	KN3					
10.	MA005	Xác suất thống kê		NT3	KN3					
11.	IT001	Nhập môn Lập trình		NT3	KN3	KN3				TĐ2

12.	ENG01	Anh văn 1	NT 3				KN3	KN4		TĐ4
13.	ENG02	Anh văn 2	NT 3				KN3	KN4		TĐ4
14.	ENG03	Anh văn 3	NT 3				KN3	KN4		TĐ4
15.	ME001	Giáo dục Quốc phòng & An ninh	NT2							TĐ5
16.	PE012	Giáo dục thể chất			KN2		KN4			
17.	SS004	Kỹ năng nghề nghiệp	NT2				KN3		KN2	TĐ2

6.2 Các môn học cơ sở ngành

STT	Mã môn học	Tên môn học	CHUẨN ĐẦU RA							
			LO1	LO2	LO3	LO4	LO5	LO6	LO7	LO8
Toán cho khoa học máy tính										
1.	CS115	Toán cho KHMT	NT3	NT4						
Lập trình và Kỹ thuật phần mềm										
2.	IT002	Lập trình hướng đối tượng		NT3	KN3			KN3		
3.	SE104	Nhập môn Công nghệ phần mềm		NT3	KN3	KN3	KN3	KN3	KN3	
4.	CS111	Nguyên lý và phương pháp lập trình		NT3	KN3					TĐ3

5.	CS526	Phát triển ứng dụng đa phương tiện trên thiết bị di động		NT3	KN3					
6.	CS311	Kỹ thuật lập trình trí tuệ nhân tạo		NT3	KN3					
7.	CS116	Lập trình Python cho Máy học		NT3	KN3					
Cấu trúc dữ liệu và giải thuật										
8.	IT003	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật		NT3	KN3	KN3				TĐ2
9.	CS112	Phân tích và thiết kế thuật toán		NT3	KN3	KN3		KN2		
10.	CS117	Tư duy máy tính		NT3	KN3				KN2	TĐ3
11.	CS523	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật nâng cao		NT3	KN3	KN3	KN3	KN3		TĐ3
Kiến trúc máy tính và Hệ điều hành										
12.	IT007	Hệ điều hành		NT3			KN3			
13.	IT012	Tổ chức và cấu trúc máy tính II		NT2			KN3			
Mạng máy tính và Truyền thông										
14.	IT005	Nhập môn mạng máy tính		NT3	KN2			KN2		
Cơ sở dữ liệu										
15.	IT004	Cơ sở dữ liệu		NT3	KN3					
Khác										
16.	CS005	Giới thiệu ngành Khoa học Máy tính		NT4			KN3		KN2	TĐ4

6.3 Các môn học chuyên ngành

STT	Mã môn học	Tên môn học	CHUẨN ĐÀU RA							
			LO1	LO2	LO3	LO4	LO5	LO6	LO7	LO8
1.	CS106	Trí tuệ nhân tạo		NT3	KN3	KN3	KN3	KN2	KN2	TĐ3
2.	CS114	Máy học		NT3	KN4	KN4	KN3	KN3	KN2	KN2
3.	CS232	Tính toán đa phương tiện		NT3	KN3	KN3	KN3	KN2	KN2	TĐ3
4.	CS217	Các hệ cơ sở tri thức		NT3	KN3	KN3	KN3	KN2		TĐ3
5.	CS214	Biểu diễn tri thức và suy luận		NT3	KN3	KN3	KN3	KN2		TĐ3
6.	CS211	Trí tuệ nhân tạo nâng cao		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3	KN3	TĐ4
7.	CS312	Hệ thống đa tác tử		NT4	KN4	KN4	KN3	KN2		
8.	CS313	Khai thác dữ liệu và ứng dụng		NT3	KN4	KN4	KN3	KN2		
9.	CS314	Lập trình symbolic trong trí tuệ nhân tạo		NT3	KN4	KN4	KN3	KN2		
10.	CS315	Máy học nâng cao		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3	KN3	TĐ4

11.	CS316	Các hệ giải bài toán thông minh		NT4	KN4	KN4	KN3	KN2		
12.	CS221	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên		NT3	KN3	KN2	KN3	KN2	KN2	TĐ3
13.	CS229	Ngữ nghĩa học tính toán		NT3	KN3	KN2	KN3	KN2		
14.	CS222	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên nâng cao		NT4	KN4	KN3	KN4	KN3	KN3	TĐ4
15.	CS226	Ngôn ngữ học máy tính		NT3	KN3	KN2	KN3	KN2		
16.	CS321	Ngôn ngữ học ngữ liệu		NT4	KN4	KN3	KN3	KN2		
17.	CS323	Các hệ thống hỏi-đáp		NT4	KN4	KN3	KN3	KN2		
18.	CS324	Máy học trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên		NT4	KN4	KN3	KN3	KN2		
19.	CS325	Dịch máy		NT3	KN4	KN3	KN3	KN3		
20.	CS231	Nhập môn Thị giác máy tính		NT3	KN3	KN3	KN3	KN2	KN2	TĐ3
21.	CS105	Đồ họa máy tính		NT3	KN3	KN3	KN3	KN2	KN2	TĐ3
22.	CS331	Thị giác máy tính nâng cao		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3	KN2	TĐ3
23.	CS532	Thị giác máy tính trong tương tác người – máy		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3	KN2	TĐ3
24.	CS338	Nhận dạng		NT3	KN4	KN4	KN3	KN3	KN2	TĐ3

25.	CS333	Đồ họa game		NT4	KN4	KN4	KN3	KN2		
26.	CS336	Truy vấn thông tin đa phương tiện		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3		
27.	CS337	Xử lý âm thanh và tiếng nói		NT4	KN4	KN3	KN3	KN2		
28.	CS535	Tổng hợp tiếng nói		NT4	KN4	KN4	KN3	KN2		

6.4 Các môn học tự chọn tự do

STT	Mã môn học	Tên môn học	CHUẨN ĐẦU RA							
			LO1	LO2	LO3	LO4	LO5	LO6	LO7	LO8
1.	CS519	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học		NT3	KN3	KN2	KN3	KN2	KN2	TĐ3
2.	CS529	Các vấn đề nghiên cứu và ứng dụng trong khoa học máy tính		NT3	KN3	KN2	KN3	KN2	KN2	TĐ3
3.	CS333	Đồ họa game		NT3	KN3	KN2	KN3	KN2	KN2	
4.	CS527	Thực tại ảo		NT3	KN3	KN2	KN3	KN2	KN2	
5.	CS528	Trực quan hóa thông tin		NT3	KN3	KN2	KN3	KN2	KN2	

6.	CS523	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật nâng cao		NT3	KN3	KN2	KN3	KN2	KN2	
7.	CS332	Máy học trong Thị giác máy tính		NT3	KN3	KN2	KN3	KN2	KN2	

6.5 Các môn học thuộc khối kiến thức tốt nghiệp

STT	Mã môn học	Tên môn học	CHUẨN ĐẦU RA							
			LO1	LO2	LO3	LO4	LO5	LO6	LO7	LO8
1.	CS409	Hệ suy diễn mờ		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3	KN2	TĐ4
2.	CS405	Logic mờ và ứng dụng		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3	KN2	TĐ4
3.	CS406	Xử lý ảnh và ứng dụng		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3	KN3	TĐ4
4.	CS410	Mạng Neural và Thuật giải di truyền		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3	KN3	TĐ4
5.	CS419	Truy xuất thông tin		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3	KN3	TĐ4
6.	CS412	Web ngữ nghĩa		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3	KN3	TĐ4
7.	CS420	Các vấn đề chọn lọc trong Thị giác máy tính		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3	KN3	TĐ4

8.	CS431	Các kỹ thuật học sâu và ứng dụng		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3	TĐ4
9.	CS505	Khóa luận tốt nghiệp		NT4	KN4	KN4	KN4	KN3	TĐ4

6.6 Chuỗi môn học và chuẩn đầu ra

		Học kỳ						
		1	2	3	4	5	6	7
Chuẩn đầu ra	LO 1 (NT)	ENG01 (3) ME001 (2)	ENG02 (3)	CS115 (3) ENG03 (3) SS007 (2)	SS004 (2) SS008 (2)	SS009 (2) SS010 (2)	SS003 (2) SS006 (2)	
	LO 2 (NT)	IT001 (3) MA006 (3) MA003 (3) CS005 (4)	IT002 (3) IT003 (3) IT012 (2) MA004 (3) MA005 (3)	IT004 (3) IT005 (3) IT007 (3) CS115 (4)	CS112 (3) CS_TT (3) CS_LT1 (3) CS_CN1 (3-4)	CS_LT2 (3) CS_TD (3) CS_CN2 (3-4)	CS_TD (3) CS_CN3 (3-4) CS_CN4 (3-4)	CS_TN (4)
	LO 3 (KN)	IT001 (3) MA006 (3) MA003 (3)	IT002 (3) IT003 (3) MA004 (3) MA005 (3) PE012 (2)	IT004 (3) IT005 (2)	CS112 (3) CS_TT (3) CS_LT1 (3) CS_CN1 (3-4)	CS_LT2 (3) CS_TD (3) CS_CN2 (3-4)	CS_TD (3) CS_CN3 (3-4) CS_CN4 (3-4)	CS_TN (4)
	LO 4 (KN)	IT001 (3)	IT003 (3)		CS112 (3) CS_TT (3) CS_LT1 (3) CS_CN1 (3-4)	CS_LT2 (3) CS_TD (2) CS_CN2 (3-4)	CS_TD (2) CS_CN3 (3-4) CS_CN4 (3-4)	CS_TN (4)
	LO 5	CS005 (3)	IT012 (3)	IT007 (3)	CS_TT (3)	CS_LT2 (3)	CS_TD (3)	CS_TN (4)

	(KN)	ENG01 (3) PE012 (4)	ENG02 (3) ENG01 (4)	ENG03 (3) IT002 (3) ENG02 (4)	CS_LT1 (3) CS_CN1 (3-4) CS112 (2) CS_TT (3) CS_LT1 (3) CS_CN1 (2-3)	CS_TD (3) CS_CN2 (3-4) CS_LT2 (3) CS_TD (2) CS_CN2 (2-3)	CS_CN3 (3-4) CS_CN4 (3-4) CS_TD (2) CS_CN3 (2-3) CS_CN4 (2-3)	
	LO 6 (KN)	ENG01 (4)	IT002 (3) ENG02 (4)	IT005 (2) ENG03 (4)	CS_LT1 (3) CS_CN1 (2-3)	CS_TD (2) CS_CN3 (2-3) CS_CN4 (2-3)	CS_TD (2) CS_CN3 (2-3) CS_CN4 (2-3)	CS_TN (3)
	LO 7 (KN)	CS005 (2)			CS_TT (2) CS_LT1 (3) CS_CN1 (2-3)	CS_LT2 (3) CS_TD (2) CS_CN2 (2-3)	CS_TD (2) CS_CN3 (2-3) CS_CN4 (2-3)	CS_TN (3)
	LO 8 (TĐ)	IT001 (2) CS005 (4) ENG01 (4)	IT003 (2) ENG02 (4)	ENG03 (4)	CS_TT (3) CS_LT1 (3) CS_CN1 (2-4)	CS_LT2 (3) CS_TD (3) CS_CN2 (2-4)	CS_CN3 (2-4) CS_CN4 (2-4)	CS_TN (4)

Trong đó:

- CS_TT: các môn học cấu trúc dữ liệu và giải thuật
- CS_LT: các môn học Lập trình và Kỹ thuật phần mềm
- CS_TD: các môn học tự chọn tự do
- CS_CN: các môn học thuộc khối kiến thức chuyên ngành
- CS_TN: các môn học thuộc khối kiến thức tốt nghiệp

6.7 Mối liên hệ thứ tự giữa các môn học

6.7.1 Môn học tiên quyết

STT	Môn học tiên quyết	Môn học sau
1	ENG01 – Anh văn 1	ENG02 – Anh văn 2
2	ENG02 – Anh văn 2	ENG03 – Anh văn 3

6.7.1 Môn học trước

STT	Môn học trước	Môn học sau
1	IT001 – Nhập môn lập trình	IT002 – Lập trình hướng đối tượng; IT003 - Cấu trúc dữ liệu và giải thuật; CS111 - Nguyên lý và phương pháp lập trình; CS112 - Phân tích và thiết kế thuật toán; CS115 - Toán cho Khoa học máy tính; CS116 - Lập trình Python cho máy học; CS313 - Khai thác dữ liệu và ứng dụng; CS523 - Cấu trúc dữ liệu và giải thuật nâng cao;
2	IT002 – Lập trình hướng đối tượng	CS111 - Nguyên lý và phương pháp lập trình; CS116 - Lập trình Python cho máy học
3	IT003 – Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	CS106 - Trí tuệ nhân tạo; CS111 - Nguyên lý và phương pháp lập trình; CS112 - Phân tích và thiết kế thuật toán; CS311 - Kỹ thuật lập trình Trí tuệ nhân tạo; CS313 - Khai thác dữ liệu và ứng dụng; CS523 - Cấu trúc dữ liệu và giải thuật nâng cao;
4	CS106 – Trí tuệ nhân tạo	CS211 - Trí tuệ nhân tạo nâng cao
5	CS221 – Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	CS325 - Dịch máy; CS535 - Tổng hợp tiếng nói
6	CS231 – Nhập môn thị giác máy tính	CS331 - Thị giác máy tính nâng cao
7	CS114 – Máy học	CS535 - Tổng hợp tiếng nói

Lưu ý: mối liên hệ giữa các môn học có thể được điều chỉnh trong quá trình áp dụng chương trình đào tạo.

7. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

- Các môn học được tổ chức trong 2 giai đoạn gồm 7 học kỳ chính như sau:

	Mã MH	Tên môn học	TC	LT	TH
Học kỳ 1	IT001	Nhập môn Lập trình	4	3	1
	MA006	Giải tích	4	4	0
	MA003	Đại số tuyến tính	3	3	0
	CS005	Giới thiệu ngành Khoa học Máy tính	1	1	0
	ENG01	Anh văn 1	4	4	0
	ME001	Giáo dục quốc phòng			
	Tổng số tín chỉ Học kỳ 1		16	15	1
Học kỳ 2	IT002	Lập trình hướng đối tượng	4	3	1
	IT003	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	4	3	1
	IT012	Tổ chức và cấu trúc máy tính II	4	3	1
	MA004	Cấu trúc rời rạc	4	4	0
	MA005	Xác suất thống kê	3	3	0
	ENG02	Anh văn 2	4	4	0
	PE012	Giáo dục thể chất			
	Tổng số tín chỉ Học kỳ 2		23	20	3
Học kỳ 3	IT004	Cơ sở dữ liệu	4	3	1
	IT005	Nhập môn mạng máy tính	4	3	1
	IT007	Hệ điều hành	4	3	1

	ENG03	Anh văn 3	4	4	0
	CS115	Toán cho KHMT	4	4	0
	SS007	Triết học Mác – Lê nin	3	3	0
		Tổng số tín chỉ Học kỳ 3	23	16	5
Học kỳ 4	CS112	Phân tích và thiết kế thuật toán	4	3	1
		Môn cơ sở ngành-Lập trình: tự chọn	4		
		Môn cơ sở ngành-Thuật toán: tự chọn	4		
		Môn chuyên ngành 1	4	3	1
	SS004	Kỹ năng nghề nghiệp	2	2	0
	SS008	Kinh tế chính trị Mác – Lê nin	2	2	0
		Tổng số tín chỉ Học kỳ 4	20		
Học kỳ 5		Môn cơ sở ngành-Lập trình 2: tự chọn	4	3	1
		Môn chuyên ngành 2	4		
		Các môn học tự chọn tự do	8		
	SS009	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	2	0
	SS010	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2	2	0
		Tổng số tín chỉ Học kỳ 5	20		
Học kỳ 6		Môn chuyên ngành 3	4		
		Môn chuyên ngành 4	4		
		Các môn học tự chọn tự do	8		

	SS003	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	2	0
	SS006	Pháp luật đại cương	2	2	0
	Tổng số tín chỉ Học kỳ 6			20	
Học kỳ 7	Sinh viên chọn một trong hai hình thức				
		Các môn học chuyên đề tốt nghiệp	10		
	CS505	Khóa luận tốt nghiệp	10		
		Tổng số tín chỉ Học kỳ 7	10		

8. ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP

Để được công nhận tốt nghiệp và cấp bằng, sinh viên phải:

1. Hoàn thành các môn học bắt buộc của chương trình đào tạo.
2. Tích lũy tối thiểu 126 tín chỉ được phân bổ theo các khối kiến thức sau:
 - Kiến thức giáo dục đại cương: tối thiểu 45 tín chỉ;
 - Kiến thức cơ sở ngành KHMT: tối thiểu 45 tín chỉ ;
 - Kiến thức chuyên ngành: tối thiểu 16 tín chỉ ;
 - Kiến thức tự chọn tự do: tối thiểu 10 tín chỉ ;
 - Kiến thức tốt nghiệp: tối thiểu 10 tín chỉ.
3. Đáp ứng các điều kiện khác theo quy chế đào tạo hiện hành của Trường Đại học Công nghệ Thông tin.

9. MÔ TẢ VĂN TẮT NỘI DUNG VÀ KHỐI LƯỢNG CÁC MÔN HỌC

9.1 Khối kiến thức giáo dục đại cương

9.1.1 Triết học Mác - Lenin

- Tên tiếng Anh: Marxist – Leninist Philosophy
- Số tín chỉ: 3
- Tóm tắt nội dung: Theo quy định hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

9.1.2 Lịch sử của Đảng cộng sản Việt Nam

- Tên tiếng Anh: History of Vietnamese Communist Party
- Số tín chỉ: 2
- Tóm tắt nội dung: Theo quy định hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

9.1.3 Tư tưởng Hồ Chí Minh

- Tên tiếng Anh: Ho Chi Minh's Ideology
- Số tín chỉ: 2
- Tóm tắt nội dung: Ngoài chương mở đầu, nội dung môn học gồm 7 chương: chương 1, trình bày về cơ sở, quá trình hình thành và phát triển tư tưởng Hồ Chí Minh; từ chương 2 đến chương 7 trình bày những nội dung cơ bản của Tư tưởng Hồ Chí Minh theo mục tiêu môn học.

9.1.4 Kinh tế chính trị Mác - Lenin

- Tên tiếng Anh: Marxist Leninist Political Economy
- Số tín chỉ: 2
- Tóm tắt nội dung: Theo quy định hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

9.1.5 Chủ nghĩa xã hội khoa học

- Tên tiếng Anh: Scientific Socialism
- Số tín chỉ: 2
- Tóm tắt nội dung: Theo quy định hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

9.1.6 Pháp luật đại cương

Tên tiếng Anh: Introduction to Law

Số tín chỉ: 2

Tóm tắt nội dung: Môn học nằm trong khối kiến thức đại cương trong chương trình đào tạo. Môn học hướng đến việc trang bị những kiến thức nền tảng về nhà nước và pháp luật cho người học.

Qua đó, người học có những kiến thức cơ bản về nhà nước và pháp luật hướng đến việc hình thành kỹ năng sống và thái độ sống chuẩn mực theo hiến pháp và pháp luật. Nội dung bao gồm:

- Những vấn đề lý luận cơ bản về nhà nước.
- Nhà nước CHXHCNVN.
- Khái niệm, đặc trưng và nguồn của pháp luật.
- Quy phạm pháp luật.
- Quan hệ pháp luật.
- Thực hiện pháp luật, vi phạm pháp luật và trách nhiệm pháp lý.
- Một số ngành luật cơ bản trong hệ thống pháp luật VN.

9.1.7 Giải tích

- Tên tiếng Anh: Calculus
- Số tín chỉ: 4
- Tóm tắt nội dung: Môn học cung cấp các kiến thức nhập môn giải tích. Nội dung bao gồm:
 - o Phép tính tích phân của hàm nhiều biến: tích phân kép, tích phân bội, tích phân đường, tích phân mặt.
 - o Phép tính vi phân của hàm nhiều biến, công thức Taylor, đạo hàm theo hướng.
 - o Ứng dụng của hàm nhiều biến trong bài toán cực trị, trong hình học.
 - o Phép tính tích phân của hàm một biến.
 - o Chuỗi số, chuỗi hàm.
 - o Phương trình vi phân cấp một, phương trình vi phân cấp hai, hệ phương trình vi phân.

9.1.8 Đại số tuyến tính

- Tên tiếng Anh: Linear Algebra
- Số tín chỉ: 3
- Tóm tắt nội dung
 - o Ma trận, hạng, định thức, hệ phương trình tuyến tính. Cách giải hệ phương trình tuyến tính bằng phương pháp Cramer, phương pháp Gauss, phương pháp Gauss-Jordan.

- Không gian vector, sự phụ thuộc, độc lập tuyến tính, tập sinh, cơ sở và số chiều của không gian vector.
- Chéo hóa ma trận và ý nghĩa của nó.
- Ánh xạ tuyến tính, toán tử tuyến tính, dạng toàn phương và phép đưa dạng toàn phương về dạng chính tắc.

9.1.9 Cấu trúc rời rạc

- Tên tiếng Anh: Discrete Structure
- Số tín chỉ: 4
- Tóm tắt nội dung:
 - Toán rời rạc: Cơ sở lôgic; Các phương pháp đếm; Quan hệ; Đại số Bool.
 - Lý thuyết đồ thị: Các khái niệm cơ bản của lý thuyết đồ thị; Đồ thị và cây.

9.1.10 Xác suất Thông kê

- Tên tiếng Anh: Probability and Statistics
- Số tín chỉ: 3
- Tóm tắt nội dung: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về xác suất: các khái niệm cơ bản về xác suất, đại lượng ngẫu nhiên một chiều, đại lượng ngẫu nhiên nhiều chiều, một số phân phối xác suất. Phần thống kê: lý thuyết mẫu, ước lượng, kiểm định giả thiết thống kê, tương quan và hồi quy.

9.1.11 Nhập môn lập trình

- Tên tiếng Anh: Introduction to Programming
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học sẽ cung cấp các kiến thức và kỹ năng căn bản và nền tảng nhất về máy tính và lập trình cho tất cả sinh viên các ngành Công nghệ thông tin. Nội dung môn học bao gồm các kiến thức cơ bản về máy tính, chương trình máy tính, thuật toán, các kỹ thuật lập trình cơ bản. Ngoài ra, môn học cung cấp các kiến thức về ngôn ngữ lập trình C++ và các kỹ năng liên quan khi sử dụng ngôn ngữ lập trình C++ để viết các chương trình trên máy tính.

9.1.12 Giới thiệu ngành Khoa học Máy tính

- Tên tiếng Anh: Introduction to Computer Science programs
- Số tín chỉ: 1
- Tóm tắt nội dung: Môn học cung cấp các kiến thức giới thiệu về ngành CNTT nói chung và Khoa học Máy tính. Trong đó cung cấp cho sinh viên thông tin và kiến thức nền tảng về ngành học, chương trình đào tạo, chuẩn đầu ra, cơ hội nghề nghiệp, mối liên hệ với các ngành khác...

9.1.13 Kỹ năng nghề nghiệp

- Tên tiếng Anh: Professional Skills
- Số tín chỉ: 2

- Tóm tắt nội dung: Môn học cung cấp các kỹ năng hỗ trợ năng lực chuyên môn và nghề nghiệp trong lĩnh vực CNTT cần thiết cho sinh viên trường Đại học Công nghệ Thông tin. Trên cơ sở phương pháp luận tiếp cận hệ thống, nội dung môn học hướng sinh viên tới việc chủ động thực hiện quá trình học và tự học đại học và tốt nghiệp với phẩm chất đạo đức tốt, có kiến thức và kỹ năng chuyên môn đáp ứng yêu cầu làm việc của xã hội.

9.1.14 Anh Văn 1

- Tên tiếng Anh: English 1
- Số tín chỉ: 4
- Tóm tắt nội dung: Cung cấp cho sinh viên các kiến thức sau:
 - o Những từ vựng liên quan đến công việc, công sở, việc mua sắm, tiền tệ, việc làm nhóm, việc hướng dẫn, v.v.
 - o Các cấu trúc ngữ pháp thiết yếu ví dụ như là các kiểu câu so sánh hơn, so sánh nhất, thì chỉ thời gian, câu điều kiện, v.v. để diễn đạt một cách chính xác và trôi chảy hơn.
 - o Nghe hiểu được những cuộc hội thoại ngắn, đơn giản về các chủ đề thông thường trong công việc như việc đi công tác, địa điểm kinh doanh, mô hình làm việc, tiền tệ, v.v. Nghe hiểu được những thông tin cần thiết trong những đoạn thu âm dài về một số việc ở công sở.
 - o Đọc hiểu các bài báo, bài phỏng vấn, quảng cáo, v.v. Có thể đọc hiểu và rút ra kinh nghiệm qua những bài đọc đã kể trên.
 - o Trình bày ý kiến cá nhân về các chủ đề xoay quanh môi trường làm việc, tiền tệ, việc phát triển sản phẩm, v.v.
 - o Viết thư (thu hồi thông tin, xác nhận cuộc hẹn, bài đánh giá trực tuyến, thư tăng giá sản phẩm, v.v.).

9.1.15 Anh Văn 2

- Tên tiếng Anh: English 2
- Số tín chỉ: 4
- Tóm tắt nội dung: Cung cấp cho sinh viên các kiến thức sau:
 - o Sinh viên cung cấp 2 kỹ năng Nói - Viết và được giới thiệu 1 số kỹ năng làm việc, kỹ năng giao tiếp trong một số tình huống cụ thể. Sau khi hoàn thành môn học này, sinh viên sẽ có trình độ, kỹ năng tiếng Anh tương đương TOEIC-400.
 - o Được cung cấp vốn từ vựng và các điểm ngữ pháp cần thiết để có thể trao đổi, chia sẻ quan điểm về 1 số chủ đề được ứng dụng thường xuyên trong công việc và mang tính thời sự cao trong bối cảnh hiện nay như: kỹ năng mềm, ngành và các nhóm ngành kinh tế - năng lượng sạch, quản lý dự án, hoạt động kinh doanh quốc tế và bán hàng online, xu hướng đổi mới sản phẩm/dịch vụ, dịch vụ chăm sóc khách hàng, các phương thức giao tiếp tại nơi làm việc.

- Năm rõ cấu trúc, thông tin cần thiết và những diễn đạt thông dụng trong 03 loại email được sử dụng phổ biến tại nơi làm việc: thư giới thiệu bản thân tại công ty mới, thư yêu cầu báo cáo công việc, thư cảm ơn.
- Củng cố kỹ năng giao tiếp theo tình huống / ngữ cảnh: làm quen với đồng nghiệp mới, ứng xử phù hợp trong cuộc họp, hướng dẫn và đưa ra yêu cầu công việc, giao tiếp hiệu quả với những người khác biệt về văn hóa, ngôn ngữ, học vấn..., báo cáo công việc cho sếp và đối tác.
- Rèn luyện một số kỹ năng cần thiết trong môi trường làm việc: thiết lập và mở rộng quan hệ tại ngày hội nghề nghiệp (job fair), xây dựng sự đồng thuận, trình bày về tính năng và lợi ích của sản phẩm / dịch vụ, lên ý tưởng và trình bày ý tưởng, kỹ năng quản lý thời gian.

9.1.16 Anh Văn 3

- Tên tiếng Anh: English 3
- Số tín chỉ: 4
- Tóm tắt nội dung: Cung cấp cho sinh viên các kiến thức sau:
 - Tiếp cận dạng đề thi Tiếng Anh Quốc Tế, hướng đến việc thi Tiếng Anh đạt chuẩn đầu ra theo quy định là 450 điểm TOEIC kỹ năng Nghe Đọc và 205 điểm TOEIC kỹ năng Nói Viết.
 - Giới thiệu cho sinh viên cách làm bài test TOEIC bốn kỹ năng (nghe, nói, đọc và viết).
 - Hướng dẫn sinh viên cách luyện tập bốn kỹ năng (Nghe, Nói, Đọc và Viết) theo cách thức bài thi TOEIC.
 - Cung cấp cơ hội thực hành nói tiếng Anh trong công sở, doanh nghiệp, đồng thời mở rộng thêm vốn từ ngữ trong các tình huống thực tế.
 - Cung cấp cơ hội rèn luyện kỹ năng viết theo format TOEIC.

9.2 Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

9.2.1 Lập trình hướng đối tượng

- Tên tiếng Anh: Object Oriented Programming
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học này trình bày về lập trình hướng đối tượng với ngôn ngữ C++. Chương trình môn học gồm 2 phần cơ bản được chia thành 9 chương. Phần 1 bao gồm 4 chương đầu tiên giới thiệu về lập trình C++ cơ bản như: Kiểu dữ liệu, luồng điều khiển, hàm, tham số, chồng hàm, mảng, con trỏ và mảng động. Phần 2 gồm 5 chương tiếp theo trình bày về lập trình hướng đối tượng như: cấu trúc, lớp, constructor, destructor, overload, friend, reference, kế thừa, đa hàm, hàm ảo.

9.2.2 Toán cho Khoa học Máy tính

- Tên tiếng Anh: Mathematics for Computer Science

- Số tín chỉ: 4 LT
- Tóm tắt nội dung: môn học cung cấp kiến thức Toán ứng dụng trong các lĩnh vực máy học, trí tuệ nhân tạo, khai phá dữ liệu và xử lý tín hiệu số.

9.2.3 Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

- Tên tiếng Anh: Data Structure and Algorithms
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: môn học giúp sinh viên hiểu tầm quan trọng của giải thuật và cách tổ chức dữ liệu, là hai thành tố quan trọng nhất cho một chương trình máy tính. Môn học trang bị cho sinh viên kiến thức về các cấu trúc dữ liệu cơ sở và các giải thuật sắp xếp và tìm kiếm cơ sở nhằm giúp sinh viên hiểu và áp dụng các giải thuật, các cấu trúc dữ liệu trong việc giải quyết bài toán trong tin học. Củng cố và phát triển kỹ năng lập trình trong khai thác cấu trúc dữ liệu và thuật toán.

9.2.4 Cấu trúc dữ liệu và giải thuật nâng cao

- Tên tiếng Anh: Advanced Data Structures and Algorithms
- Số tín chỉ: 2 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Trình bày các phương pháp tổ chức và những thao tác cơ sở trên các cấu trúc dữ liệu phức tạp, được xây dựng trên nền các cấu trúc dữ liệu cơ sở. Các giải thuật kết hợp với các cấu trúc dữ liệu để hình thành nên chương trình máy tính. Ngôn ngữ lập trình được sử dụng là các ngôn ngữ lập trình cấp cao như: C/C++, Python, ...

9.2.5 Cơ sở dữ liệu

- Tên tiếng Anh: Fundamental Database
- Số tín chỉ: 3LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Trình bày về sự cần thiết của cơ sở dữ liệu trong doanh nghiệp và các loại hình tổ chức khác. Cung cấp sự hiểu biết về nguyên lý của các hệ thống cơ sở dữ liệu (Khái niệm, Mô hình dữ liệu quan hệ, Các phép toán đại số quan hệ, Ngôn ngữ SQL, Ngôn ngữ tân từ, Ràng buộc toàn vẹn; Quản trị bên trong cơ sở dữ liệu, môi trường khách/chủ). Sinh viên có khả năng sử dụng các kỹ thuật, công cụ để thiết kế, thao tác một CSDL quan hệ trên một hệ quản trị CSDL cụ thể (MS SQL Server).

9.2.6 Nhập môn mạng máy tính

- Tên tiếng Anh: Introduction to Computer Network
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Cung cấp những khái niệm tổng quan về mạng máy tính, bao gồm mô hình tham chiếu OSI, TCP/IP và các chuẩn mạng; những khái niệm, nguyên lý cơ bản về tín hiệu, truyền tín hiệu. Sinh viên được tìm hiểu sâu về mô hình TCP/IP như các giao thức trong các tầng đặc biệt là tầng mạng và tầng vận

chuyên. Ngoài ra sinh viên cũng được làm quen với các dịch vụ mạng cơ bản, kỹ thuật mạng không dây và bảo mật mạng.

9.2.7 Tổ chức và cấu trúc máy tính II

- Tên tiếng Anh: Computer Architecture and Organization II
- Số tín chỉ: 3LT+1TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học Tổ chức và cấu trúc máy tính II cung cấp kiến thức cơ bản về kiến thức phần cứng hình thành nên máy tính, kiến thức về tổ chức các thành phần trong máy tính và hệ thống máy tính, kiến thức về cơ chế thực thi trong hệ thống máy tính từ phần cứng đến phần hệ thống máy tính. Sau khi học môn học, sinh viên sẽ hiểu và nắm bắt các khái niệm và nguyên lý tổ chức của các thành phần của máy tính và hệ thống máy tính; hiểu và nắm bắt các cơ chế thực thi lệnh của máy tính. Môn học này được áp dụng cho sinh viên các ngành không chuyên về kỹ thuật máy tính như: khoa học máy tính, kỹ thuật phần mềm, kỹ thuật hệ thống thông tin, kỹ thuật và khoa học thông tin, công nghệ thông tin,...

9.2.8 Hệ điều hành

- Tên tiếng Anh: Operating System
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Giới thiệu các khái niệm đi theo trình tự từ đơn giản đến phức tạp, môn học gồm có 9 chương ứng với cấu trúc máy tính từ đơn giản đến phức tạp. Sáu chương đầu giới thiệu các khái niệm cơ bản của một hệ điều hành. Ba chương sau là phần nâng cao.

9.2.9 Trí tuệ nhân tạo

- Tên tiếng Anh: Artificial Intelligence
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học cung cấp một số kiến thức cơ bản của khoa học Trí tuệ nhân tạo. Nội dung chính gồm: Lịch sử hình thành và phát triển của Trí tuệ nhân tạo, các hướng nghiên cứu và ứng dụng của Trí tuệ nhân tạo trong đời sống; Các phương pháp giải quyết vấn đề và các áp dụng, đặc biệt nhấn mạnh thuật giải heuristic và các chiến lược tìm kiếm; Một số phương pháp biểu diễn tri thức cơ bản và kỹ thuật suy diễn tự động.

9.2.10 Máy học

- Tên tiếng Anh: Machine Learning
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học cung cấp một số kiến thức cơ bản về Máy học. Nội dung chính bao gồm:
 - o Giới thiệu tổng quan về máy học với các nội dung như máy học là gì, các khái niệm cơ bản, lịch sử hình thành và phát triển của Máy học, các hướng nghiên cứu và ứng dụng của Máy học trong đời sống, giới thiệu một số công cụ, công nghệ và các thách thức hiện nay;

- Những cách khác nhau dùng máy học để giải quyết vấn đề, một số bài toán tiêu biểu trong máy học như hồi quy, phân lớp, gom cụm cùng với các phương pháp cơ bản để giải quyết;
- Áp dụng các phương pháp và kỹ thuật máy học cơ bản để giải quyết một số bài toán trong thực tế.

9.2.11 Nguyên lý và phương pháp lập trình

- Tên tiếng Anh: Programming Principles and Methods
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức nền tảng về ngôn ngữ lập trình; nguyên lý, phương pháp và kỹ thuật xây dựng nên các ngôn ngữ lập trình, dòng ngôn ngữ lập trình dưới góc độ người thiết kế ngôn ngữ lập trình. Đồng thời cung cấp kiến thức giúp sinh viên hiểu rõ các cơ chế hoạt động, xử lý của các thành phần cấu thành nên một ngôn ngữ lập trình cụ thể, các mô thức lập trình và vấn đề chọn lựa mô thức lập trình phù hợp để giải quyết một cách hiệu quả các bài toán trên máy tính.

9.2.12 Kỹ thuật lập trình Trí tuệ nhân tạo

- Tên tiếng Anh: AI Programming
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: môn học cung cấp cho sinh viên kiến thức và kỹ năng lập trình trong giải quyết vấn, phát triển ứng dụng dựa trên Trí tuệ nhân tạo, sử dụng các ngôn ngữ lập trình và công cụ hiện đại, tiên tiến.

9.2.13 Lập trình Python cho Máy học

- Tên tiếng Anh: Machine Learning with Python
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: môn học cung cấp cho sinh viên kiến thức và kỹ năng lập trình bằng ngôn ngữ Python, khai thác các công cụ, thư viện, nền tảng tính toán hiện đại dựa trên Python, nhằm phát triển và ứng dụng các phương pháp máy học (machine learning) một cách hiệu quả.

9.2.14 Phân tích và thiết kế thuật toán

- Tên tiếng Anh: Design and Analysis of Algorithms
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học cung cấp một số kiến thức trong việc thiết kế các thuật toán và đánh giá độ phức tạp của chúng. Nội dung chính gồm:
 - Tổng quan về thuật toán và độ phức tạp của thuật toán.
 - Trình bày các cơ sở toán học cho việc đánh giá độ phức tạp của thuật toán và sử dụng các kiến thức toán sơ cấp để đánh giá thuật toán.

- Sử dụng hàm sinh, định lý Master trong việc đánh giá độ phức tạp các thuật toán
- Nhóm hoán vị và ứng dụng.
- Trình bày một số vấn đề mở rộng và nâng cao.

9.2.15 Tư duy tính toán

- Tên tiếng Anh: Computational Thinking
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: môn học cung cấp kiến thức nền tảng và kỹ năng vận dụng cơ bản các phương pháp tư duy, suy luận logic trong giải quyết bài toán, bao gồm: tư duy thuật toán (algorithmic thinking), tư duy phân rã (decomposition), tư duy khái quát hóa (generalization), tư duy trừu tượng (abstraction), và tư duy đánh giá định lượng (evaluation).

9.2.16 Tính toán Đa phương tiện

- Tên tiếng Anh: Introduction to Multimedia Computing
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học này cung cấp kiến thức nền tảng về tính toán, xử lý dữ liệu đa phương tiện (hình ảnh, video, âm thanh) và các ứng dụng, công nghệ đa phương tiện. Các chủ đề chính bao gồm: media characteristics, multimedia representation, data formats, compression, multimedia technology, multimedia computing applications.

9.2.17 Các hệ cơ sở tri thức

- Tên tiếng Anh: Knowledge-Based Systems
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học cung cấp kiến thức về hệ cơ sở tri thức và hệ chuyên gia, phương pháp thiết kế và các ứng dụng. Nội dung chính gồm:
 - Khái niệm, cấu trúc và quy trình xây dựng hệ thống.
 - Phương pháp thiết kế các thành phần trung tâm của hệ thống là cơ sở tri thức và bộ suy diễn cùng các kỹ thuật liên quan khác.
 - Thiết kế và xây dựng ứng dụng cụ thể.

9.2.18 Biểu diễn tri thức và suy luận

- Tên tiếng Anh: Knowledge Representation and Reasoning
- Số tín chỉ: 4LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Cung cấp cho sinh viên các phương pháp biểu diễn tri thức và suy luận rộng hơn và sâu hơn, trong đó đặc biệt là phương pháp tiếp cận BDTT dựa trên các ontology, từ đó có thể tiếp cận để giải quyết các vấn đề thực tế. Vận dụng các phương pháp kỹ thuật trong một số các ứng dụng cụ thể.

9.2.19 Trí tuệ nhân tạo nâng cao

- Tên tiếng Anh: Advanced Artificial Intelligence
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học cung cấp một số kiến thức cơ bản của khoa học trí tuệ nhân tạo. Nội dung chính gồm:
 - Phương pháp tiếp cận hiện đại cho việc biểu diễn tri thức sử dụng ontology.
 - Tìm hiểu tổng quan về khái niệm tác tử và hệ thống đa tác tử
 - Thiết kế thuật giải di truyền và các thuật toán trong mạng neural.
 - Áp dụng xây dựng các ứng dụng thực tế.

9.2.20 Các hệ giải bài toán thông minh

- Tên tiếng Anh: Intelligent Problem Solver
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Trình bày về tiêu chuẩn và cấu trúc của hệ giải bài toán thông minh như là một lớp hệ chuyên gia, phương pháp và kỹ thuật dùng thiết kế hệ giải bài toán thông minh. Khảo sát những vấn đề kĩ thuật đặc thù của hệ IPS. Vận dụng lý thuyết để xây dựng các hệ IPS thực tế. Môn học cũng giới thiệu một số ứng dụng cụ thể.

9.2.21 Hệ thống đa tác tử

- Tên tiếng Anh: Multi Agent System
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học cung cấp một số kiến thức về Công nghệ đa tác tử. Nội dung chính gồm:
 - Các khái niệm về tác tử và hệ thống đa tác tử.
 - Các hoạt động trong hệ thống đa tác tử.
 - Công nghệ về hệ thống đa tác tử - JADE.
 - Ứng dụng của tác tử trong một số lĩnh vực.

9.2.22 Khai thác dữ liệu và ứng dụng

- Tên tiếng Anh: Data Mining and Application
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức và kỹ thuật khai thác dữ liệu để rút trích các tri thức quý báu từ các kho dữ liệu. Mỗi quan hệ giữa tri thức rút trích và tiến trình ra quyết định, hoạch định chính sách sẽ được thảo luận với nhiều ứng dụng thực tế. Trong học phần này, sinh viên sẽ tìm hiểu các chủ đề: vai trò của khai thác dữ liệu, chuẩn bị dữ liệu, dự đoán/mô tả dữ liệu và ứng dụng đi kèm, các vấn đề đang được quan tâm giải quyết.

9.2.23 Lập trình symbolic trong trí tuệ nhân tạo

- Tên tiếng Anh: Symbolic Programming in Artificial Intelligence
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH

- Tóm tắt nội dung: Môn học này giới thiệu về lập trình tính toán hình thức thông qua ngôn ngữ lập trình Maple; Giới thiệu về các lệnh thường dùng các kiểu cấu trúc dữ liệu trong Maple; Ứng dụng lập trình tính toán trong việc thiết kế các thuật giải heuristic, xây dựng mạng tính toán trong Trí tuệ nhân tạo.

9.2.24 Máy học nâng cao

- Tên tiếng Anh: Advanced Machine Learning
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học cung cấp một số kiến thức nâng cao của kiến thức về Máy học. Nội dung chính gồm: Giới thiệu một số thuật toán máy học nâng cao hiện đang được nghiên cứu và sử dụng như: thuật toán SVM (Support Vector Machine), PageRank (Weight PageRank, LpageRank, ...), mô hình Markov ẩn.

9.2.25 Xử lý ngôn ngữ tự nhiên

- Tên tiếng Anh: Natural Language Processing
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học nhằm cung cấp cho sinh viên một số kiến thức nhập môn của chuyên ngành xử lý ngôn ngữ tự nhiên, bao gồm những nội dung chính về: văn phạm phi ngữ cảnh CFG (Context-Free Grammar), văn phạm DCG (Definite Clause Grammar), cài đặt và giải thích cơ chế xử lý văn phạm DCG trên Prolog, FSA (Finite State Automata). Trên cơ sở những kiến thức nền tảng này sinh viên có thể học tiếp môn chuyên ngành tự chọn “Xử lý ngôn ngữ tự nhiên nâng cao”.

9.2.26 Ngữ nghĩa học tính toán

- Tên tiếng Anh: Computational Semantics
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung:
- Môn học nhằm mục tiêu cung cấp cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng trong việc sử dụng các phương pháp, kỹ thuật phân tích và tính toán ngữ nghĩa. Nội dung môn học tập trung vào vấn đề xử lý ngữ nghĩa của các câu và văn bản.
- Đối với hệ Cử nhân Tài năng: Sinh viên được tăng cường các bài tập lý thuyết và bài tập thực hành về các phương pháp và kỹ thuật nâng cao trong xử lý ngữ nghĩa...

9.2.27 Xử lý ngôn ngữ tự nhiên nâng cao

- Tên tiếng Anh: Advanced Natural Language Processing
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Nội dung môn học bao gồm những nội dung chính: Probabilistic Context-Free Grammar, Unification-Based Grammar, Lexicalized Probabilistic Context-Free Grammar,...
- Đối với hệ Cử nhân Tài năng: Sinh viên được tăng cường các bài tập lý thuyết và bài tập thực hành nâng cao về các phương pháp và kỹ thuật xử lý cú pháp trên nhiều mô hình lý thuyết ngữ pháp.

9.2.28 Ngôn ngữ học máy tính

- Tên tiếng Anh: Computer Linguistic
- Số tín chỉ: 4 LT
- Tóm tắt nội dung: Môn học nhằm mục tiêu giảng dạy cho sinh viên những kiến thức nền tảng trong lĩnh vực Ngôn ngữ học máy tính, bao gồm các mô hình và phương pháp xử lý văn phạm hình thức, các chiến lược và thuật toán phân tích cú pháp trên máy tính.
- Đối với hệ Cử nhân Tài năng: Sinh viên được tăng cường các bài tập lý thuyết và bài tập thực hành nâng cao của môn Ngôn ngữ học máy tính.

9.2.29 Ngôn ngữ học ngữ liệu

- Tên tiếng Anh: Corpus Linguistics
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Ngữ liệu là tập hợp dữ liệu ngôn ngữ được lưu trữ trên máy tính nhằm phục vụ cho các nghiên cứu về xử lý ngôn ngữ tự nhiên trên máy tính. Mục tiêu của ngôn ngữ học ngữ liệu là giới thiệu các khía cạnh nghiên cứu của ngữ liệu nhằm phục vụ cho các bài toán trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên cũng như các lĩnh vực liên quan như nghiên cứu ngôn ngữ, giảng dạy ngoại ngữ.

9.2.30 Các hệ thống Hỏi – Đáp

- Tên tiếng Anh: Question Answering Systems
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học cung cấp kiến thức cơ bản thuộc hướng nghiên cứu Question Answering trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên gồm: phương pháp phân tích câu hỏi, phương pháp phân tích tài liệu văn bản để xác định câu trả lời, mô hình các hệ thống hỏi-đáp, phương pháp đánh giá một hệ thống hỏi-đáp.

9.2.31 Máy học trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên

- Tên tiếng Anh: Machine Learning for Natural Language Processing
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Máy học là một trong những công cụ quan trọng thường được sử dụng trong các nghiên cứu về xử lý ngôn ngữ tự nhiên. Do đó, môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên một số kiến thức nền tảng về các phương pháp máy học thường được sử dụng trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên.

9.2.32 Dịch máy

- Tên tiếng Anh: Machine Translation
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Dịch máy (machine translation, viết tắt là MT), là một lĩnh vực thuộc ngôn ngữ học máy tính nghiên cứu về phần mềm máy tính dịch văn bản hoặc tiếng nói từ một ngôn ngữ tự nhiên sang một ngôn ngữ khác. Ở mức độ căn bản, MT chỉ đơn thuần thay thế các từ trong một ngôn ngữ tự nhiên sang các từ thuộc ngôn ngữ khác. Với kỹ thuật ngữ liệu thì chúng ta có thể dịch được những

văn bản phức tạp hơn, cho phép xử lý tốt hơn với các loại hình ngôn ngữ khác nhau, nhận dạng cụm từ, thành ngữ.

9.2.33 Nhập môn Thị giác máy tính

- Tên tiếng Anh: Introduction to Computer Vision
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học này giới thiệu các nội dung căn bản trong ngành Thị giác máy tính, bao gồm các chủ đề về low-level computer vision và mid-level computer vision. Các chủ đề cụ thể gồm: rút trích và khai thác thông tin trên ảnh, các loại đặc trưng thị giác cấp thấp và phương pháp biểu diễn đặc trưng thị giác cấp thấp, các kỹ thuật so khớp ảnh, các kỹ thuật phân đoạn ảnh, phương pháp theo vết (tracking).

9.2.34 Đồ họa máy tính

- Tên tiếng Anh: Introduction to Computer Graphics
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học này giới thiệu các nội dung căn bản trong lĩnh vực đồ họa máy tính bao gồm các kiến thức cơ bản về đồ họa 2D và 3D. Cụ thể là các nội dung vẽ hình, biến đổi, phép chiếu, cách hiển thị hình ảnh trên máy tính.

9.2.35 Thị giác máy tính nâng cao

- Tên tiếng Anh: Advanced Computer Vision
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học này cung cấp khái kiến thức nâng cao trong chuyên ngành Thị giác máy tính, tập trung vào các vấn đề khai thác nội dung ảnh và video. Chủ đề được giới thiệu bao gồm: các phương pháp khai thác đặc trưng cấp cao, đặc trưng ngữ nghĩa, khai thác thông tin ngữ cảnh và mối liên hệ về không gian trong ảnh và video. Các bài toán chính bao gồm: video/image classification, image annotation, object detection, object recognition.

9.2.36 Đồ họa game

- Tên tiếng Anh: Computer Graphics in Game
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học này giới thiệu các kỹ thuật, phương pháp và cách thức sử dụng phần mềm, công cụ lập trình đồ họa cho video game. Sinh viên được truyền đạt các kiến thức cập nhật và hiện đại nhất nhằm tiếp cận nhu cầu nhân lực của các đơn vị sản xuất video game.

9.2.37 Nhận dạng

- Tên tiếng Anh: Pattern Recognition
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn này cung cấp khái kiến thức cơ bản trong lĩnh vực Nhận dạng bao gồm các thuật toán nhận dạng có tham số và phi tham số như: SVM,

Mạng Neural Network, Mô Hình Markov Ân, Maximum Likelihood, K-Nearest Neighbor, K-Mean. Sinh viên có thể cài đặt được một số thuật toán cho bài toán nhận dạng với dữ liệu đặc trưng rút trích từ các dữ liệu thực tế.

9.2.38 Máy học trong thị giác máy tính

- Tên tiếng Anh: Machine Learning in Computer Vision
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học này tập trung vào việc giới thiệu các giải pháp kĩ thuật nhằm ứng dụng các phương pháp máy học vào một số bài toán quan trọng trong ngành Thị giác máy tính, như: object detection (face detection, pedestrian detection), recognition (object categorization, fine-grained recognition), semantic analysis and indexing.

9.2.39 Thị giác máy tính trong tương tác người-máy

- Tên tiếng Anh: Computer Vision in Human-Computer Interaction
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Môn học trước: Nhập môn Thị giác máy tính
- Tóm tắt nội dung: Môn học này giới thiệu các hướng tiếp cận về tương tác người-máy dựa trên các phương pháp, kĩ thuật thị giác máy tính. Trong đó, tập trung vào các phương pháp phân tích, nhận dạng cử chỉ, hành động, biểu cảm khuôn mặt của người điều khiển thông qua hình ảnh và video (bao gồm cả video 2D thông thường và video độ sâu).

9.2.40 Truy vấn thông tin đa phương tiện

- Tên tiếng Anh: Multimedia Information Retrieval
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Môn tiên quyết: Nhập môn Thị giác máy tính
- Tóm tắt nội dung: Môn học này chú trọng truyền đạt các kiến thức nền tảng và các kĩ thuật nâng cao sử dụng trong các hệ thống tìm kiếm dựa trên văn bản, hình ảnh và video. Các vấn đề được giới thiệu bao gồm: các phương pháp rút trích và biểu diễn đặc trưng, các phương pháp ước lượng độ tương tự, các kĩ thuật đánh chỉ mục, kết hợp đa đặc trưng trong tìm kiếm, các kĩ thuật tìm kiếm trên cơ sở dữ liệu lớn.

9.2.41 Xử lý âm thanh và tiếng nói

- Tên tiếng Anh: Speech and Audio Signal Processing
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học này giới thiệu kiến thức nền tảng về xử lý tín hiệu số, trong đó đặc biệt là tín hiệu âm thanh và tiếng nói. Các chủ đề bao gồm: acoustic modeling, linear prediction, homomorphic processing, Time-Frequency analysis, auditory, fundamental speech recognition and synthesis.

9.2.42 Thực tại ảo

- Tên tiếng Anh: Virtual Reality

- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học này giới thiệu các khái niệm và mô hình cơ bản của ứng dụng thực tại ảo, các giải pháp tích hợp thông ảo, các công cụ phát triển ứng dụng thực tại ảo.

9.2.43 Phát triển ứng dụng đa phương tiện trên thiết bị di động

- Tên tiếng Anh: Multimedia Mobile Applications
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học tập trung vào các giải pháp công nghệ nhằm phát triển ứng dụng trên thiết bị di động, trong đó tập trung vào các ứng dụng multimedia, khai thác các dạng thông tin đa phương tiện trên thiết bị di động hiện đại (điện thoại thông minh) như: ảnh, video, thông tin định vị toàn cầu GPS, tín hiệu cảm biến (sensors).

9.2.44 Trực quan hóa thông tin

- Tên tiếng Anh: Information Visualization
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học này giới thiệu kiến thức nền tảng và ứng dụng của trực quan hóa thông tin. Các chủ đề bao gồm: visual encoding, data and task abstraction, visual representation, dimensionality reduction, tabular data, trees and graphs presentation.

9.2.45 Các vấn đề chọn lọc trong Thị giác máy tính

- Tên tiếng Anh: Selected Topics in Computer Vision
- Số tín chỉ: 2 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học này có nội dung linh hoạt, chủ yếu tập trung vào các chủ đề, bài toán mới nhất trong lĩnh vực Thị giác máy tính.

9.2.46 Xử lý ảnh và ứng dụng

- Tên tiếng Anh: Image Processing and Applications
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Môn học trước: Xử lý ảnh và video số
- Tóm tắt nội dung: Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức nền tảng của xử lý ảnh cũng như kỹ thuật để xây dựng những hệ thống thông tin dựa trên ảnh.

9.2.47 Logic mờ và ứng dụng

- Tên tiếng Anh: Fuzzy Logic and Applications
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Lý thuyết mờ là một công cụ quan trọng trong giải quyết các vấn đề thuộc về tính toán mềm trong ngành Khoa học Máy tính và các chuyên ngành kỹ thuật khác. Môn học có 2 mục tiêu: trang bị các kiến thức cơ bản của Lý thuyết mờ và một số ứng dụng lý thuyết mờ.

9.2.48 Hệ suy diễn mờ

- Tên tiếng Anh: Fuzzy Inference Systems
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học có nội dung bao gồm 2 phần. Phần lý thuyết trình bày các công cụ của Lý thuyết mờ như lý thuyết tập mờ, logic mờ. Phần ứng dụng bao gồm các ứng dụng Logic mờ trong matlab, Dự báo chuỗi thời gian, Ontology mờ, Điều khiển mờ.

9.2.49 Mạng Neural và Thuật giải duy truyền

- Tên tiếng Anh: Neural Network and Gene Algorithms
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: môn học cung cấp kiến thức nền tảng chuyên sâu về mạng nơ-ron và thuật giải di truyền. Bên cạnh đó, giới thiệu các ứng dụng quan trọng của mạng nơ-ron và thuật giải di truyền.

9.2.50 Nhập môn Công nghệ phần mềm

- Tên tiếng Anh: Introduction to Software
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung:
 - o Môn học này nhằm cung cấp cho các sinh viên các kiến thức cơ sở liên quan đến các đối tượng chính yếu trong lĩnh vực công nghệ phần mềm (qui trình công nghệ, phương pháp kỹ thuật thực hiện, phương pháp tổ chức quản lý, công cụ và môi trường triển khai phần mềm...). Giúp sinh viên hiểu và biết tiến hành xây dựng phần mềm một cách có hệ thống, có phương pháp.
 - o Trong quá trình học sinh viên sẽ được giới thiệu nhiều phương pháp khác nhau để có được góc nhìn tổng quan về các phương pháp. Và để minh họa cụ thể hơn, phương pháp OMT (Object Modeling Technique) được chọn để trình bày (với một sự lược giản để thích hợp với tính chất nhập môn của môn học)

9.2.51 Phương pháp luận nghiên cứu khoa học

- Tên tiếng Anh: Scientific Research Methodology
- Số tín chỉ: 3
- Tóm tắt nội dung: Môn học hướng về việc trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về khoa học và nghiên cứu khoa học nhằm mục đích nâng cao chất lượng của các đề cương và các luận văn tốt nghiệp. Qua các thí dụ cụ thể, các tiến trình trong nghiên cứu khoa học được bổ sung bởi những mô hình và lý thuyết để bồi dưỡng cho sinh viên về phương pháp thực dụng trong nghiên cứu khoa học: cách đặt vấn đề khoa học; phương pháp giải quyết các bài toán trong tin học; áp dụng các thủ thuật sáng tạo trong các bài toán tin học; các phương pháp suy luận, tư duy giả thuyết khoa học; cách viết bài báo khoa học, và sau cùng là các vấn đề liên quan đến đạo đức của người làm khoa học.

9.2.52 Truy xuất thông tin

- Tên tiếng Anh: Information Retrieval
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn học giới thiệu những kiến thức căn bản trong lĩnh vực truy xuất thông tin, bao gồm: các mô hình truy xuất thông tin, các phương pháp lập chỉ mục, mô hình không gian véc-tơ và phương pháp đánh giá mô hình truy xuất thông tin. Ngoài ra, sinh viên được hướng dẫn để thực hiện một đồ án môn học. Mục đích: Môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ sở trong lĩnh vực truy xuất thông tin, từ đó sinh viên có khả năng triển khai, dưới sự hướng dẫn của giảng viên, một đồ án môn học dựa trên những kiến thức đã được học.

9.2.53 Tổng hợp tiếng nói

- Tên tiếng Anh: Speech Synthesis
- Số tín chỉ: 3 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Tiếng nói là phương tiện giao tiếp tự nhiên nhất trong trao đổi và tiếp nhận thông tin hàng ngày giữa người với người. Trong môn học này, các kỹ thuật và mô hình học trong xử lý ngôn ngữ nói được trình bày thông qua các lý thuyết nền tảng về nhận dạng tiếng nói (Speech Recognition), tổng hợp tiếng nói (Speech Synthesis) và các hệ thống giao tiếp giữa người và máy qua tiếng nói (Dialog).

9.2.54 Các kĩ thuật học sâu và ứng dụng

- Tên tiếng Anh: Deep Learning and Applications
- Số tín chỉ: 2 LT + 1 TH
- Tóm tắt nội dung: Môn này cung cấp các kiến thức cơ bản trong lĩnh vực máy học đồng thời tiếp cận các hướng tiếp cận máy học hiện đại như thuật toán học sâu (Deep Learning). Qua môn học này sinh viên có thể cài đặt được thuật toán huấn luyện Gradient Descend để huấn luyện mạng Neural Network(NN), hiểu được kiến trúc mạng Convolutional Neural Network(CNN) cho bài toán phân loại đối tượng, huấn luyện lại mạng CNN cho dữ liệu mới và một số ứng dụng của mạng CNN trong một số bài toán như nhận dạng gương mặt, phát hiện đối tượng, truy vấn đối tượng.

9.2.55 Các vấn đề nghiên cứu và ứng dụng trong Khoa học Máy tính

- Tên tiếng Anh: Selected topics for research and application in Computer Science
- Số tín chỉ: 4
- Tóm tắt nội dung: Môn học cung cấp kiến thức cập nhật về các chủ đề nghiên cứu và ứng dụng trong các lĩnh vực của Khoa học Máy tính, đặc biệt là các hướng nghiên cứu về Trí tuệ nhân tạo, Máy học, Học sâu, Thị giác Máy tính, Xử lý Ngôn ngữ Tự nhiên, Thuật giải Tiến hoá..

9.2.56 Web ngữ nghĩa

- Tên tiếng Anh: Semantic Web

- Số tín chỉ: 4
- Tóm tắt nội dung: Web ngữ nghĩa là một vấn đề trong lĩnh vực xử lý ngôn ngữ tự nhiên nói riêng và chuyên ngành trong lĩnh vực ứng dụng trí tuệ nhân tạo nói chung. Web ngữ nghĩa chuyên về xây dựng các hệ thống web với mức độ tri thức cao trên nền tảng các hệ cơ sở tri thức (ontology) và dữ liệu có cấu trúc, dữ liệu liên kết (linked data), ngôn ngữ truy vấn cơ sở dữ liệu liên kết.

9.2.57 Thực tập

- Tên tiếng Anh: Internship
- Số tín chỉ: 2
- Tóm tắt nội dung: nội dung môn học được đánh giá qua báo cáo kết quả thực tập tại doanh nghiệp, hoặc kết quả công bố khoa học.

10. HIỆU LỰC

Chương trình đào tạo này được áp dụng cho sinh viên chương trình chính quy và chương trình cử nhân tài năng, ngành Khoa học Máy tính các khóa tuyển từ năm 2022 trở về sau.

**KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG**

TRƯỞNG KHOA

Nguyễn Lưu Thùy Ngân

Ngô Đức Thành