



BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
NGÀNH KỸ THUẬT PHẦN MỀM

MÃ SỐ: 7480103

HÀ NỘI, 2022

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc



Hà Nội, ngày 08 tháng 11 năm 2020

QUYẾT ĐỊNH

Về ban hành Khung chương trình đào tạo các ngành
thuộc Khoa Công nghệ thông tin trình độ đại học hệ chính quy

HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI

Căn cứ Quyết định số 1249/BNN-TCCB ngày 29/4/2009 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về Ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Trường Đại học Thủy lợi;

Căn cứ Văn bản hợp nhất số 17/VBHN-BGDĐT ngày 15/5/2014 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về ban hành Quy chế đào tạo đại học và cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ;

Xét đề nghị của Trường Khoa Công nghệ thông tin, Trường phòng Đào tạo,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Nay ban hành Khung chương trình đào tạo trình độ đại học hệ chính quy theo học chế tín chỉ các ngành thuộc Khoa Công nghệ thông tin, gồm:

- (1) – Công nghệ thông tin,
- (2) – Hệ thống thông tin,
- (3) – Kỹ thuật phần mềm,

Chi tiết tại phụ lục kèm theo.

Điều 2. Khung chương trình đào tạo bắt đầu áp dụng từ khóa tuyển sinh năm 2020 (khóa K62) trở đi;

Điều 3. Các Ông (Bà) Trường phòng Đào tạo, Trường Khoa Công nghệ thông tin, Các Bộ môn và các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành quyết định này./

Nơi nhận:

- ĐU, BGH, HET (để bc);
- Khoa CNTT, BM liên quan;
- Lưu: VT, PĐT (NXH.10b)



TT	Môn học (Tiếng Việt)	Môn học (Tiếng Anh)	Mã môn học	Bộ môn quản lý	Tín chỉ	HK1	HK2	HK3	HK4	HK5	HK6	HK7	HK8
II	GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP	PROFESSIONAL EDUCATION			103								
II.1	Kiến thức cơ sở khối ngành	Major Foundational Courses			47								
15	Linux và phần mềm mã nguồn mở	Linux and Open Source Software	CSE301	Tin học và Kỹ thuật tính toán	2	2							
16	Toán rời rạc	Discrete Mathematics	CSE203	Khoa học máy tính	3		3						
17	Lập trình nâng cao	Advanced Programming	CSE205	Tin học và Kỹ thuật tính toán	3		3						
18	Lập trình Python	Python Programming	CSE204	Tin học và Kỹ thuật tính toán	3		3						
19	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	Data Structures and Algorithms	CSE281	Khoa học máy tính	3		3						
20	Cơ sở dữ liệu	Database	CSE484	Hệ thống thông tin	3			3					
21	Công nghệ phần mềm	Software Engineering	CSE481	Công nghệ phần mềm	3			3					
22	Trí tuệ nhân tạo	Artificial Intelligence	CSE492	Khoa học máy tính	3			3					
23	Kiến trúc máy tính	Computer Architecture	CSE370	Kỹ thuật máy tính và Mạng	3			3					
24	Nguyên lý lập trình hướng đối tượng	Principles of Object Oriented Programming	CSE224	Công nghệ phần mềm	3			3					
25	Mạng máy tính	Computer Networks	CSE489	Kỹ thuật máy tính và Mạng	3				3				
26	Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin	Information System Analysis and Design	CSE480	Hệ thống thông tin	3				3				
27	Tiếng Anh chuyên ngành công nghệ thông tin	English for Information Technology	CSE290	Kỹ thuật máy tính và Mạng	3				3				
28	Nền tảng phát triển web	Web Development Foundation	CSE392	Hệ thống thông tin	3				3				
29	Lập trình Windows	Windows Programming	CSE383	Công nghệ phần mềm	3				3				
30	Nguyên lý hệ điều hành	Principles of Operating Systems	CSE482	Kỹ thuật máy tính và Mạng	3					3			
II.2	Kiến thức cơ sở ngành	Major Core Courses			9								
31	Lập trình Java	Java Programming	CSE284	Công nghệ phần mềm	3					3			
32	Công nghệ Web	Web Technologies	CSE485	Hệ thống thông tin	3					3			
33	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	Database Management Systems	CSE486	Hệ thống thông tin	3					3			
II.3	Kiến thức ngành	Specific Courses			24								

TT	Môn học (Tiếng Việt)	Môn học (Tiếng Anh)	Mã môn học	Bộ môn quản lý	Tín chỉ	HK1	HK2	HK3	HK4	HK5	HK6	HK7	HK8
34	Học máy	Machine Learning	CSE445	Tin học và Kỹ thuật tính toán	3					3			
35	Lập trình phần tán	Distributed Programming	CSE423	Công nghệ phần mềm	3						3		
36	Kiểm thử và đảm bảo chất lượng phần mềm	Software Testing and Quality Assurance	CSE462	Công nghệ phần mềm	3							3	
37	Phân tích yêu cầu phần mềm	Software Requirement Analysis	CSE461	Công nghệ phần mềm	3						3		
38	Tương tác người máy	Human - Computer Interaction	CSE460	Công nghệ phần mềm	3						3		
39	Phát triển dự án phần mềm	Software Project Development	CSE411	Công nghệ phần mềm	3						3		
40	Phát triển ứng dụng cho các thiết bị di động	Mobile Application Development	CSE441	Hệ thống thông tin	3							3	
41	Chuyên đề Kỹ thuật phần mềm	Special Subject in Software Engineering	CSE408	Công nghệ phần mềm	3							3	
II.4	Thực tập và học phần tốt nghiệp	Internship and Graduation Thesis			14								
42	Thực tập tốt nghiệp	Internship	CSE493	Công nghệ phần mềm	4								4
43	Học phần tốt nghiệp	Graduation thesis		Công nghệ phần mềm	10								10
II.5	Kiến thức tự chọn	Selectives			9								
1	Nhóm tự chọn 1				3						3		
2	Lớp trình kịch bản	Scripting Languages	CSE380	Công nghệ phần mềm	3								
3	Thuật toán ứng dụng	Application of Algorithms	CSE426	Tin học và Kỹ thuật tính toán	3								
4	Các vấn đề tiên tiến trong thiết kế phần mềm	Advanced Topics in Software Design	CSE407	Công nghệ phần mềm	3								
5	Lập trình đồ họa 3D	3D Graphics Programming	CSE415	Khoa học máy tính	3								
6	Đồ họa máy tính	Computer graphics	CSE487	Khoa học máy tính	3								
7	Thiết kế và phát triển game	Game Design and Development	CSE494	Hệ thống thông tin	3								
8	Thương mại điện tử	E-Commerce	CSE547	Công nghệ phần mềm	3								
	Quản lý dự án công nghệ thông tin	IT project management	CSE392	Hệ thống thông tin	3								
	Nhóm tự chọn 2				3							3	
1	Học sâu và ứng dụng	Deep learning and Applications	CSE429	Khoa học máy tính	3								

TT	Môn học (Tiếng Việt)	Môn học (Tiếng Anh)	Mã môn học	Bộ môn quản lý	Tín chỉ	HK1	HK2	HK3	HK4	HK5	HK6	HK7	HK8
2	Học tăng cường và ứng dụng	Reinforcement learning and Applications	CSE470	Công nghệ phần mềm	3								
3	Truy hồi thông tin và tìm kiếm web	Information Retrieval and Web Search	CSE418	Khoa học máy tính	3								
4	Xử lý ảnh	Digital Image Processing	CSE456	Khoa học máy tính	3								
5	Xử lý âm thanh và tiếng nói	Speech and Audio Processing	CSE457	Khoa học máy tính	3								
6	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	Natural Language Processing	CSE458	Khoa học máy tính	3								
	Nhóm tự chọn 3				3							3	
1	An toàn và bảo mật thông tin	Cryptography and Network Security Principles	CSE488	Kỹ thuật máy tính và Mạng	3								
2	Kết nối vạn vật và ứng dụng	Internet of Things and Applications	CSE475	Kỹ thuật máy tính và Mạng	3								
3	Mạng không dây và di động	Wireless and Mobile Networks	CSE419	Kỹ thuật máy tính và Mạng	3								
4	Quản trị mạng	Network Administration	CSE421	Kỹ thuật máy tính và Mạng	3								
5	Chuỗi khối và công nghệ số cái phân tán	Blockchain and Distributed Ledger Technologies	CSE465	Tin học và Kỹ thuật tính toán	3								
	Tổng cộng (I + II)	Total			140	14	18	21	20	19	17	17	14

Handwritten signature



BẢN MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 1837/QĐ-ĐHTL ngày 06 tháng 11 năm 2020 của
Hiệu trưởng Trường Đại học Thủy lợi)*

Tên chương trình đào tạo: Ngành Kỹ thuật phần mềm

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Tiếng Việt: Kỹ thuật phần mềm; Tiếng Anh: Software Engineering

Mã ngành: 7480103

Tên văn bằng tốt nghiệp: Cử nhân Kỹ thuật phần mềm

Đơn vị cấp bằng: Trường Đại học Thủy lợi

1. Mục tiêu đào tạo

1.1. Mục tiêu chung

1. Đào tạo nhân lực sản xuất phần mềm có khả năng tạo ra tri thức, sản phẩm mới phục vụ yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội, đảm bảo quốc phòng an ninh và hội nhập quốc tế;
2. Đào tạo cử nhân ngành Kỹ thuật phần mềm có phẩm chất chính trị, tư cách đạo đức tốt; có trình độ và kỹ năng sản xuất (phát triển, kiểm thử, bảo trì) phần mềm; có năng lực ứng dụng và phát triển các công nghệ mới của công nghệ thông tin vào phục vụ đời sống; có sức khỏe, năng lực học tập nghiên cứu, có kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong môi trường làm việc liên ngành, đa văn hóa, đa quốc gia.

1.2. Mục tiêu cụ thể

MT 1: Có kiến thức cơ sở và kiến thức chuyên môn sâu rộng và vững chắc; có kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết;

MT 2: Có khả năng phân tích, giải quyết vấn đề, nghiên cứu, thiết kế, sáng tạo, triển khai và điều hành hoạt động sản xuất phần mềm; Có khả năng thực hiện được các công việc đa dạng trong lĩnh vực công nghệ phần mềm như: quản trị dự án phần mềm, phân tích, thiết kế các hệ thống phần mềm, lập trình hệ thống phần mềm, kiểm thử hệ thống phần mềm, vận hành, bảo trì hệ thống phần mềm, phát triển và chuyển giao công nghệ, áp dụng các thuật toán thông minh để xây dựng hệ thống phần mềm thông minh cho doanh nghiệp và xã hội;

MT 3: Có phẩm chất chính trị, đạo đức; kỹ năng nghề nghiệp; kỹ năng giao tiếp, làm việc độc lập và làm việc theo nhóm đáp ứng yêu cầu của xã hội và hội nhập quốc tế;

MT 4: Có khả năng học tập ở trình độ cao hơn, cũng như khả năng tự học để nâng cao trình độ chuyên môn, thích ứng với sự phát triển không ngừng của khoa học công nghệ.

2. Chuẩn đầu ra

Hoàn thành chương trình đào tạo, người học có kiến thức, kỹ năng, năng lực tự chủ và trách nhiệm, phẩm chất đạo đức sau:

(1). Kiến thức:

Kiến thức đại cương:

1. Phát biểu được những kiến thức cơ bản về lý luận chính trị, pháp luật của Nhà nước; kiến thức về an ninh quốc phòng;
2. Vận dụng những kiến thức cơ bản của Toán học, Tin học để giải quyết các bài toán bằng máy tính;

Kiến thức cơ sở khối ngành, cơ sở ngành

3. Vận dụng kiến thức nền tảng về công nghệ thông tin để giải quyết các bài toán cơ bản trong thực tiễn;
4. Vận dụng kiến thức nền tảng về công nghệ phần mềm để giải quyết các bài toán cơ bản trong thực tiễn;
5. Vận dụng kiến thức nền tảng về khoa học máy tính để giải quyết các bài toán cơ bản trong thực tiễn;

(2). Kỹ năng:

Kỹ năng nghề nghiệp:

6. Sử dụng thành thạo một số ngôn ngữ lập trình máy tính và các công cụ phần mềm hỗ trợ;
7. Sử dụng các kiến thức về thuật toán, cơ sở dữ liệu, phân tích thiết kế hệ thống và hệ điều hành vào các môn học chuyên ngành;
8. Có kỹ năng quản lý dự án, xác định và cụ thể hóa các giải pháp kỹ thuật, triển khai các quy trình phát triển phần mềm;
9. Có kỹ năng kiểm thử, bảo trì phần mềm, đánh giá chất lượng phần mềm, định giá các sản phẩm phần mềm;

Kỹ năng Ngoại ngữ:

10. Đạt trình độ Tiếng Anh bậc 3/6 theo Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam;

Kỹ năng mềm:

11. Có kỹ năng giao tiếp, kỹ năng viết, trình bày các báo cáo, thuyết trình và phản biện;
12. Có kỹ năng làm việc độc lập và tổ chức công việc theo nhóm; có kỹ năng dẫn dắt, khởi nghiệp.

(3). Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

13. Có khả năng tự định hướng, bảo vệ quan điểm cá nhân, thích nghi với các môi trường làm việc khác nhau; chủ động học hỏi, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm để nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ;
14. Có trách nhiệm với công việc đảm nhiệm; có năng lực lập kế hoạch, tổ chức thực hiện, đánh giá, cải thiện hiệu quả các hoạt động CNTT.

(4). Phẩm chất đạo đức:

15. Có phẩm chất đạo đức cá nhân: Sẵn sàng đương đầu với khó khăn và chấp nhận rủi ro, kiên trì, tự tin, chăm chỉ, say mê trong công việc;
16. Có phẩm chất đạo đức nghề nghiệp: Trung thực, trách nhiệm, hợp tác và tuân thủ các nguyên tắc nghề nghiệp;
17. Có phẩm chất đạo đức xã hội: có trách nhiệm công dân, tuân thủ Hiến pháp và Pháp luật.

3. Khối lượng kiến thức toàn khoá (số tín chỉ) và thời gian đào tạo

- Khối lượng toàn khóa: 140 tín chỉ (không kể các Học phần GD thể chất, GD quốc phòng)
- Thời gian đào tạo: 4 năm

4. Đối tượng và tiêu chí tuyển sinh:

- Xét tuyển thẳng theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo; Theo đề án tuyển sinh của trường ĐHTL ban hành.
- Xét tuyển dựa vào điểm thi tốt nghiệp THPT.

5. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

Điều kiện tốt nghiệp được quy định rõ trong Quyết định số 1369/QĐ-ĐHTL ngày 18/8/2015 của Hiệu trưởng Trường Đại học Thủy lợi về Hướng dẫn thực hiện quy chế đào tạo Đại học, cao đẳng và liên thông cao đẳng lên đại học chính quy theo hệ thống tín chỉ tại Trường Đại học Thủy lợi. Sinh viên Ngành Kỹ thuật phần mềm sẽ được công nhận tốt nghiệp sau khi đảm bảo đủ các điều kiện sau đây:

- Cho đến thời điểm xét tốt nghiệp không bị truy cứu trách nhiệm hình sự hoặc không đang trong thời gian bị kỷ luật ở mức đình chỉ học tập;

- Tích lũy đủ số học phần quy định của chương trình đào tạo (140 tín chỉ);
- Điểm trung bình chung tích lũy của toàn khóa học đạt từ 2,00 trở lên;
- Thỏa mãn một số yêu cầu về kết quả học tập đối với nhóm học phần thuộc ngành đào tạo chính do Hiệu trưởng quy định;
- Có chứng chỉ giáo dục quốc phòng và giáo dục thể chất;
- Đạt chuẩn tiếng Anh B1 theo quy định của Trường.

6. Cách thức đánh giá

- Đối với các học phần chỉ có lý thuyết hoặc có cả lý thuyết và thực hành: Tùy theo tính chất của học phần, điểm tổng hợp đánh giá học phần (sau đây gọi tắt là điểm học phần) được tính căn cứ vào các điểm đánh giá bộ phận, bao gồm: điểm kiểm tra thường xuyên trong quá trình học tập; điểm chuyên cần; điểm thi giữa học phần và điểm thi kết thúc học phần, trong đó điểm thi kết thúc học phần là bắt buộc cho mọi trường hợp và có trọng số không dưới 50%.
- Việc lựa chọn các hình thức đánh giá và trọng số của các điểm đánh giá bộ phận, cũng như cách tính điểm tổng hợp đánh giá học phần do Bộ môn phụ trách học phần đề xuất, được Hiệu trưởng phê duyệt và được quy định trong Đề cương chi tiết của học phần.
- Giảng viên phụ trách lớp học phần trực tiếp ra đề thi, đề kiểm tra và cho điểm đánh giá bộ phận. Riêng đề thi kết thúc học phần phải được trưởng bộ môn xét duyệt, có thể lấy từ ngân hàng đề thi của bộ môn.

7. Định hướng nghề nghiệp sau khi tốt nghiệp

Sau khi tốt nghiệp Ngành Kỹ thuật phần mềm, sinh viên có thể làm việc tại các tổ chức, doanh nghiệp về công nghệ thông tin hoặc ứng dụng công nghệ thông tin đặc biệt là các công ty phát triển phần mềm.

Những vị trí việc làm:

- Chuyên viên phân tích nghiệp vụ phần mềm
- Thiết kế viên phần mềm;
- Kỹ sư phát triển phần mềm;
- Kiểm thử viên phần mềm
- Kỹ sư đảm bảo chất lượng phần mềm
- Kỹ sư bảo trì, vận hành phần mềm
- Quản trị dự án phần mềm;
- Chuyên viên tư vấn công nghệ;

- Chuyên viên định giá phần mềm;
- Nhân viên IT trong các cơ quan, doanh nghiệp;
- Cán bộ giảng dạy, nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ thông tin ở các trường đại học và cao đẳng trên cả nước.

8. Định hướng học tập nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp

Người tốt nghiệp chương trình ngành Kỹ thuật phần mềm của Trường Đại học Thủy lợi có thể:

- Có cơ hội du học nước ngoài bằng nhiều nguồn học bổng.
- Dễ dàng chuyển đổi học văn bằng 2; tiếp tục học thạc sĩ, tiến sĩ ngành Kỹ thuật phần mềm, Công nghệ thông tin hoặc các ngành kỹ thuật khác tại các trường đại học trong và ngoài nước.

9. Các chương trình đào tạo, tài liệu, chuẩn quốc tế đã tham khảo

Chương trình đào tạo đã được tham khảo với các trường như: Đại học FPT TP. HCM, Đại học Công nghệ Thông tin – ĐHQG TP. HCM, Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQG TP. HCM, Đại học Công nghệ TP. HCM, Đại học Hoa Sen, Đại học Tôn Đức Thắng, Đại học RMIT, Đại học Công nghiệp Hà Nội.

10. Nội dung chương trình

STT	Học phần	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Số tín chỉ <i>Tổng số tín chỉ (lý thuyết- bài tập-thực hành, TN)</i>	Tổ ch ức tại kỳ
1. Kiến thức giáo dục đại cương				
1	Pháp luật đại cương	Hiểu biết những vấn đề cơ bản về nhà nước và pháp luật; những vấn đề cơ bản về nhà nước và pháp luật Việt Nam; một số ngành luật chủ yếu trong hệ thống pháp luật Việt Nam.	2(2-0-0)	5
2	Triết học Mác - Lênin	Giới thiệu chung về triết học và vai trò của triết học nói chung và triết học Mác – Lênin nói riêng trong đời sống; những nội dung cơ bản của Chủ nghĩa duy vật biện chứng và phép biện chứng duy vật; những nội dung cơ bản của Chủ nghĩa duy vật lịch sử	3(2-1-0)	3
3	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	SV nắm được sự ra đời cũng như đối tượng, phương pháp nghiên cứu và chức năng của kinh tế chính trị Mác – Lênin; những nội dung cơ bản của Các Mác về hàng hóa, sản xuất hàng hóa, về thị trường và	2(1-1-0)	4

		các quy luật của kinh tế thị trường; những nội dung cơ bản của Các Mác về giá trị thặng dư, tư bản, tích lũy tư bản cũng như các hình thức biểu hiện của giá trị thặng dư trong chủ nghĩa tư bản; học thuyết của Lênin về chủ nghĩa tư bản độc quyền và chủ nghĩa tư bản độc quyền nhà nước; kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và các quan hệ lợi ích ở Việt Nam; khái quát về công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập kinh tế quốc tế ở Việt Nam.		
4	Chủ nghĩa xã hội khoa học	SV hiểu được những vấn đề cơ bản có tính nhập môn của CNXH khoa học: quá trình hình thành, phát triển của CNXH khoa học; những nội dung cơ bản của CNXH khoa học.	2(2-0-0)	5
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	SV hiểu được lịch sử hình thành và phát triển của Đảng Cộng sản Việt Nam, quá trình Đảng lãnh đạo cách mạng qua các thời kỳ, các giai đoạn và những bài học kinh nghiệm rút ra từ trong quá trình lãnh đạo cách mạng. Đặc biệt, môn học dành riêng một phần trình bài khái quát chủ trương và sự chỉ đạo thực hiện công tác thủy lợi của Đảng trên một số lĩnh vực, giúp cho sinh viên hiểu thêm về những ngành nghề mà mình đang theo học tại trường.	2(1.4-0.6)	6
6	Tư tưởng Hồ Chí Minh	Hệ thống những quan điểm toàn diện và sâu sắc về một số vấn đề cơ bản của cách mạng Việt Nam và những đóng góp về lý luận và thực tiễn của Hồ Chí Minh đối với sự nghiệp cách mạng của dân tộc Việt Nam.	2(1.4-0.6)	7
7	Kỹ năng mềm và tinh thần khởi nghiệp	Giới thiệu các kỹ năng giao tiếp cơ bản: nói, viết. Các kỹ năng về thuyết trình Tinh thần khởi nghiệp	3(1-2-0)	1
8	Nhập môn lập trình	Giới thiệu về máy tính và cách máy tính làm việc; làm quen với lập trình cơ bản mình họa bằng ngôn ngữ C. Giải quyết và cài đặt thuật giải một số vấn đề đơn giản trong Toán học, Khoa học và Kỹ thuật.	3 (2-1-0)	1
9	Giải tích hàm một biến	Môn học trang bị cho sinh viên các nội dung cơ bản về hàm số một biến: giới hạn, tính liên tục, vi phân và tích phân của hàm một biến số cùng các ứng dụng của nó, chuỗi và ứng dụng của khai triển thành chuỗi Taylor.	3(2-1-0)	1
10	Giải tích hàm nhiều biến	Đây là học phần dành cho hàm số nhiều biến. Nội dung bao gồm: Khái niệm hàm nhiều biến, đạo hàm riêng, gradient, cực trị hàm nhiều biến, vi phân toàn	3 (2-1-0)	2

		phần, tích phân bội, tích phân đường, trường bảo toàn, định lý Green, tích phân mặt, định lý phân nhánh và định lý Stoke.		
11	Đại số tuyến tính	Giới thiệu kiến thức cơ bản của Đại số tuyến tính và các ứng dụng của nó trong kỹ thuật. Cung cấp các khái niệm cơ bản của Đại số như vectơ, ma trận, một số phương pháp giải hệ phương trình Đại số, định thức, không gian vectơ, phép biến đổi tuyến tính, một số ứng dụng của Đại số tuyến tính trong kỹ thuật. Đồng thời cũng giới thiệu cho sinh viên một số ứng dụng quan trọng của Đại số tuyến tính trong Công nghệ thông tin như tối ưu hóa, xử lý ảnh, trí tuệ nhân tạo....	3 (2-1-0)	3
12	Xác suất thống kê	Giới thiệu các khái niệm cơ bản về xác suất thống kê: biến cố, các hàm phân phối, các hàm mật độ, biến ngẫu nhiên, kỳ vọng và phương sai của các biến ngẫu nhiên, các hàm phân phối đặc biệt, các mẫu ngẫu nhiên đơn giản, các bài toán ước lượng cho một mẫu và hai mẫu, kiểm định giả thiết cho một mẫu và hai mẫu, hồi quy, tương quan và các ứng dụng của nó.	3 (2-1-0)	4
13	Tiếng Anh I	Cung cấp cho sinh viên vốn từ vựng về các chủ đề, 1 số cấu trúc ngữ pháp cơ bản, luyện tập các kỹ nghe, nói, đọc viết liên quan đến chủ đề của bài học; trang bị những kiến thức ngôn ngữ và giao tiếp để sinh viên có thể hiểu được, thực hành và vận dụng vào các tình huống thực tế hàng ngày.	3(2-1-0)	1
14	Tiếng Anh II	Cung cấp cho sinh viên vốn từ vựng về các chủ đề, 1 số cấu trúc ngữ pháp cơ bản (thì quá khứ đơn, đại từ bất định, tính từ + đại từ sở hữu, lượng từ, cấu trúc so sánh), luyện tập các kỹ nghe, nói, đọc viết liên quan đến chủ đề của bài học;	3(3-0-0)	2
2. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp				
2.1. Kiến thức cơ sở khối ngành				
15	Linux và phần mềm mã nguồn mở	Giúp sinh viên có những kiến thức cơ bản về giấy phép mã nguồn mở, hệ điều hành Linux và các phần mềm cơ bản trên Linux sử dụng trong công việc cá nhân và xây dựng các dịch vụ internet. Môn học cũng nhằm tới mục đích giới thiệu cho sinh viên làm quen với việc cài đặt, triển khai và bảo trì các dịch vụ hệ thống và dịch vụ Internet trên máy chủ;	2(1-0-1)	1

		hiểu được cách thức một hệ thống máy chủ hoạt động và xử lý các dịch vụ như thế nào.		
16	Toán rời rạc	Môn học giới thiệu cơ sở toán học trong KHMT, là nền tảng cho nhiều lĩnh vực của khoa học máy tính. Nội dung học phần bao gồm: Phần cơ sở: logic, tập hợp, ánh xạ; Lý thuyết tổ hợp: Bài toán đếm, Bài toán tồn tại, Bài toán liệt kê, Bài toán tối ưu; Lý thuyết đồ thị: Khái niệm đồ thị, Đường đi, Liên thông. Biểu diễn đồ thị, Duyệt đồ thị, Cây, cây khung nhỏ nhất, đường đi ngắn nhất, ...	3 (3-0-0)	2
17	Lập trình nâng cao	Giới thiệu ngôn ngữ lập trình C++. Sử dụng thành thạo C++ trên các bài toán về mảng, xâu ký tự,... Cung cấp cho sinh viên kiến thức về các kiểu dữ liệu có cấu trúc, con trỏ, danh sách liên kết,...	3(2-0-1)	2
18	Lập trình Python	Môn học trang bị cho sinh viên kiến thức về lập trình Python, bao gồm cú pháp cơ bản của ngôn ngữ, các kiểu dữ liệu đặc trưng, lập trình thủ tục, lập trình hàm, làm việc với file và khai thác một số thư viện thông dụng của Python.	3(2-1-0)	2
19	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	Môn học giới thiệu các cấu trúc dữ liệu cơ bản và cách cài đặt chúng dùng ngôn ngữ lập trình C++. Các nội dung chính bao gồm: Phân tích thuật toán; Danh sách; Ngăn xếp, hàng đợi; Cây nhị phân tìm kiếm, cây AVL; Bảng băm: Hàng đợi ưu tiên (đồng); Thuật toán sắp xếp; Kỹ thuật thiết kế thuật toán: vét cạn, tham lam, đệ quy, quy hoạch động.	3(2-1-0)	2
20	Cơ sở dữ liệu	Cơ sở dữ liệu là học phần cơ sở ngành bắt buộc cho các ngành CNTT, HTTT và CNPM. Học phần cung cấp các kiến thức về kiến trúc của hệ thống cơ sở dữ liệu (CSDL), Mô hình thực thể - quan hệ, nguyên tắc thiết kế cơ sở dữ liệu ở mức đơn giản, mô hình CSDL quan hệ, đại số quan hệ, ngôn ngữ truy vấn dữ liệu SQL (thực hiện trên SQL Server), phụ thuộc hàm và khóa, các dạng chuẩn và chuẩn hóa CSDL, tối ưu hoá câu hỏi truy vấn.	3(2-0-1)	3
21	Công nghệ phần mềm	Công nghệ phần mềm là học phần cơ sở khối ngành bắt buộc cho các ngành KTPM, CNTT, HTTT. Học phần này trang bị cho sinh viên những khái niệm tổng quan trong công nghệ phần mềm như: <i>dự án phần mềm, quản trị dự án phần mềm, tiến trình</i>	3(2-0-1)	3

		<i>phần mềm, mô hình tiến trình phần mềm, yêu cầu phần mềm, thiết kế phần mềm, kiểm thử phần mềm, bảo trì phần mềm.</i> Khi kết thúc học phần, sinh viên hiểu được các kiến thức cơ bản để tạo ra sản phẩm phần mềm chuyên nghiệp.		
22	Trí tuệ nhân tạo	Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về giải quyết vấn đề bằng tìm kiếm trong không gian trạng thái, cách thức biểu diễn tri thức, suy luận logic và suy luận không chắc chắn. Phần mềm Prolog được sử dụng để minh họa các ví dụ áp dụng giải thuật tìm kiếm và phương pháp suy luận. Khi kết thúc học phần, sinh viên cài đặt được một số chương trình với logic trên Prolog.	3(2-0-1)	3
23	Kiến trúc máy tính	Đây là môn học cơ sở cho các ngành CNTT, HTTT và KTPM, cung cấp cho các sinh viên kiến thức nền tảng về tổ chức và kiến trúc của máy tính, bao gồm: Tổ chức và kiến trúc máy tính, chức năng và cấu trúc máy tính, hệ thống kết nối, các mô đun vào/ra, hệ thống bộ nhớ, bộ xử lý trung tâm, bộ tính toán số học là logic, khối điều khiển. Kết thúc môn học, sinh viên hiểu được rõ ràng và đầy đủ nhất có thể về bản chất và đặc điểm của các hệ thống máy tính hiện đại.	3(2-1-0)	3
24	Nguyên lý lập trình hướng đối tượng	Nguyên lý lập trình hướng đối tượng là học phần cơ sở khối ngành bắt buộc của các ngành KTPM, CNTT, HTTT. Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng liên quan đến nguyên lý lập trình hướng đối tượng C++, như: <i>lớp, biến thành viên, hàm thành viên, hàm tạo, hàm hủy, kế thừa, đa hình, hàm ảo, khuôn mẫu, thư viện chuẩn, không gian tên.</i> Khi kết thúc học phần, sinh viên hiểu được các kiến thức cần thiết để có thể lập trình hướng đối tượng.	3(2-0-1)	3
25	Mạng máy tính	Mạng máy tính là học phần cơ sở ngành bắt buộc cho các ngành CNTT, HTTT và CNPM và là kiến thức cần thiết để học các học phần nâng cao liên quan đến mạng máy tính. Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về cấu trúc, các thành phần trong mạng máy tính, mô hình TCP/IP, các vấn đề lý thuyết về xử lý và truyền dữ liệu trong mạng máy tính như điều khiển luồng, điều khiển tắc	3(2-1-0)	4

		nghe, định tuyến, phát hiện và sửa lỗi. Học phần còn cung cấp kiến thức về các giao thức xử lý tại các tầng trong mô hình TCP/IP bao gồm tầng ứng dụng, tầng giao vận, tầng mạng và tầng liên kết. Khi kết thúc học phần, sinh viên có khả năng lắp đặt, cấu hình cơ bản các thiết bị mạng; hiểu các giao thức chính của mạng Internet như HTTP, DNS, TCP, UDP, IP, RIP, OSPF và giải quyết các vấn đề cơ bản của định tuyến và địa chỉ trong mạng máy tính.		
26	Phân tích thiết kế hệ thống thông tin	Học phần này giới thiệu các khái niệm, công cụ, kỹ thuật và ứng dụng của hệ thống thông tin, đặc biệt là hệ thống thông tin quản lý; Học phần đi sâu vào giới thiệu các khái niệm, phương pháp phân tích hệ thống theo hướng đối tượng. Học tập trung vào các bước tìm hiểu, phân tích và thiết kế hệ thống thông tin	3(2-0-1)	4
27	Tiếng Anh chuyên ngành công nghệ thông tin	Tiếng Anh chuyên ngành Công nghệ thông tin là học phần cơ sở ngành bắt buộc cho các ngành CNTT, HTTT và CNPM, là kiến thức cần thiết để giúp sinh viên dễ dàng tiếp cận các kiến thức chuyên ngành mới được trình bày bằng tiếng Anh. Học phần này trang bị cho sinh viên vốn từ vựng chuyên ngành và ngữ pháp thường dùng trong lĩnh vực Công nghệ thông tin và các lĩnh vực gần, kỹ năng sử dụng từ điển, kỹ năng đọc-nghe-nói-viết tiếng Anh tập trung theo các chủ đề về Công nghệ thông tin. Khi kết thúc học phần, sinh viên có thể vận dụng kiến thức và kỹ năng có được để đọc hiểu được các tài liệu chuyên ngành bằng tiếng Anh, tiếp thu và truyền đạt được các nội dung liên quan đến chuyên ngành bằng tiếng Anh.	3(3-0-0)	4
28	Nền tảng phát triển web	Học phần này, cung cấp các khái niệm và công nghệ phát triển phía máy khách được sử dụng trong lĩnh vực phát triển web. Học cách sử dụng thành thạo các công nghệ thiết kế giao diện web: HTML5, CSS3, Javascript. Tập trung khám thác các công cụ, các thư viện và các khung phát triển khác nhau được sử dụng trong phát triển web Front-end.	3(2-0-1)	4

29	Lập trình window	Lập trình Windows là học phần cơ sở khối ngành bắt buộc của các ngành KTPM, CNTT, HTTT. Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng liên quan đến các kỹ thuật lập trình trong ngôn ngữ C#, cụ thể là lập trình winform. Nội dung môn học bao gồm các kiến thức cơ bản trong lập trình bằng ngôn ngữ C#, các kỹ thuật lập trình window trên C#, kỹ thuật kết nối với cơ sở dữ liệu nhằm giúp sinh viên có khả năng lập trình được những phần mềm ứng dụng trên window. Khi kết thúc học phần, sinh viên lập trình được một ứng dụng winform cơ bản.	3(2-0-1)	4
30	Nguyên lý hệ điều hành	Nguyên lý hệ điều hành là học phần cơ sở ngành bắt buộc cho các ngành CNTT, HTTT và CNPM. Học phần này cung cấp các kiến thức cơ bản về hệ điều hành, tiến trình và luồng, liên lạc giữa các tiến trình, bế tắc, điều độ CPU, các khái niệm về quản lý bộ nhớ, phân đoạn và phân trang bộ nhớ, quản lý thiết bị, các khái niệm về cấu trúc hệ thống file và cấu trúc thư mục... Khi kết thúc học phần, sinh viên sẽ hiểu được bản chất hoạt động bên trong của hệ thống máy tính.	3(3-0-0)	5
2.2. Kiến thức cơ sở ngành				
31	Lập trình Java	Lập trình Java là học phần cơ sở ngành bắt buộc của các ngành KTPM, CNTT. Học phần này cung cấp cho sinh viên những kỹ thuật, công nghệ từ cơ bản đến nâng cao của ngôn ngữ Java như: <i>cấu trúc lệnh, kiểu dữ liệu, kết nối và thao tác với cơ sở dữ liệu, xây dựng ứng dụng desktop, các khung hỗ trợ lập trình thông dụng,</i> Khi kết thúc học phần, sinh viên sử dụng được ngôn ngữ Java để giải quyết các bài toán khoa học cũng như xây dựng các ứng dụng thực tế.	3(2-0-1)	5
32	Công nghệ Web	Học phần này cung cấp cho học viên kiến thức lập trình trên nền tảng web phía client, server. Trang bị các kiến thức hoàn thành xây dựng mockup (phía client) của ứng dụng web hoặc mobile dựa trên HTML, CSS, JS và các công nghệ mới nhất (jQuery, Angular, Ionic) với kiến thức đã học ở môn nền tảng phát triển web. Đồng thời biết sử dụng ngôn ngữ lập trình phía server (PHP, Node.js) để tạo ứng dụng hoàn chỉnh với các chức năng hoàn	3(2-0-1)	5

		thiện và phù hợp với thực tế. Sinh viên cần hiểu và sử dụng được kiến trúc framework mới nhất trong dự án của mình.		
33	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	Học phần này trang bị những kiến thức về hệ quản trị cơ sở dữ liệu, vai trò và chức năng của hệ quản trị cơ sở dữ liệu, các đối tượng, lập trình, các tác vụ của hệ quản trị CSDL Microsoft SQL Server.	3(2-0-1)	5
2.3. Kiến thức ngành				
34	Học máy	Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các mô hình (không giám sát và có giám sát); bài toán phân loại, phân cụm, và bài toán hồi quy; các giải thuật học máy cơ bản như hồi quy tuyến tính, KNN, K-mean, PCA, Gradient, Học Perceptron, Decision tree, Hồi quy Logistic, SVM, Học kết hợp, và phương pháp đánh giá một hệ thống phân lớp. Ngôn ngữ lập trình python được sử dụng để minh họa các ví dụ áp dụng giải thuật học máy. Khi kết thúc học phần, sinh viên cài đặt được một số thuật toán học máy cơ bản.	3(2-1-0)	5
35	Lập trình phân tán	Lập trình phân tán là học phần bắt buộc của ngành KTPM và là học phần tự chọn của ngành CNTT. Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức liên quan đến lập trình các chương trình đồng thời và các chương trình phân tán. Nội dung môn học được chia làm 2 phần: 1) phần đầu cung cấp các khái niệm, kỹ thuật lập trình đồng thời dựa trên bộ nhớ chia sẻ, như: <i>luồng, đan xen, trạng thái đua tranh, deadlock, khoá, khu vực quan trọng, bài toán loại trừ lẫn nhau, ...</i> ; 2) phần hai cung cấp các kỹ thuật lập trình và các bài toán trong những hệ thống phân tán sử dụng cơ chế truyền thông điệp, như: <i>Socket, RPC, RMI, cơ chế đồng hồ, bài toán truy cập tài nguyên chia sẻ, bài toán sắp thứ tự thông điệp, bài toán bầu cử, ...</i> Kết thúc học phần, sinh viên lập trình được các ứng dụng đồng thời và phân tán cơ bản.	3(2-0-1)	6
36	Kiểm thử và đảm bảo chất lượng phần mềm	Kiểm thử và đảm bảo chất lượng phần mềm là học phần bắt buộc của ngành KTPM và là học phần tự chọn của ngành CNTT. Học phần này trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản để thực hiện tốt	3(2-0-1)	7

		công việc kiểm thử phần mềm theo những phương pháp và kỹ thuật khác nhau. Khi kết thúc học phần, sinh viên hiểu được các phương pháp và kỹ thuật cơ bản để kiểm thử một phần mềm.		
37	Phân tích yêu cầu phần mềm	Phân tích yêu cầu phần mềm là học phần bắt buộc của ngành KTPM. Học phần trang bị các kiến thức cần thiết để phân tích, thu thập và đặc tả các yêu cầu đối với một hệ thống phần mềm, như: lập kế hoạch quản lý yêu cầu, thu thập, phân tích và làm rõ các yêu cầu, mô hình hoá yêu cầu, đặc tả yêu cầu sắp xếp yêu cầu theo thứ tự ưu tiên. Khi kết thúc học phần, sinh viên nắm được các bước trong quy trình phân tích yêu cầu phần mềm.	3(2-1-0)	6
38	Tương tác người máy	Tương tác người máy là học phần là học phần bắt buộc của ngành KTPM và là học phần tự chọn của ngành CNTT. Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức chung về sự tương tác giữa con người và máy tính, đặc biệt đi sâu vào hướng dẫn các nguyên tắc và tiến trình thiết kế giao diện thích hợp cho màn hình đồ họa và các trang web. Một số kỹ năng được đề cập trong học phần như: <i>phát triển hệ thống menu, lựa chọn loại cửa sổ, các trình điều khiển, hiển thị văn bản và thông báo, tạo các biểu tượng, hình ảnh, lựa chọn màu sắc, ...</i> Khi kết thúc học phần, sinh viên nắm được các nguyên tắc thiết kế giao diện phù hợp với người dùng.	3(2-1-0)	6
39	Phát triển dự án phần mềm	Phát triển dự án phần mềm là học phần bắt buộc cho sinh viên ngành KTPM và là học phần tự chọn cho sinh viên CNTT. Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức phân tích, thiết kế, lập trình và quản lý một dự án phần mềm. Các tài liệu trong quá trình phát triển phần mềm bao gồm: phân tích yêu cầu phần mềm, quản trị rủi ro, lập kế hoạch dự án, kiểm thử hệ thống,... Khi kết thúc học phần, sinh viên có khả năng vận dụng kiến thức về quản trị dự án, phân tích thiết kế để phát triển một dự án phần mềm.	3(1-2-0)	6
40	Phát triển ứng dụng cho các thiết bị di động	Môn học này, cung cấp các kiến thức cho việc phát triển các ứng dụng cho nền tảng di động. Nội dung sẽ mô tả lý thuyết chung về việc phát triển ứng dụng trên nền tảng di động, kiến trúc, vòng đời, xử lý sự	3(2-0-1)	7

		kiện, các điều khiển trong một ứng dụng di động, cách thức kết nối client-server và các dịch vụ cơ bản khác cho dịch vụ di động. Dùng nền tảng Android để mô tả cho việc phát triển ứng dụng		
41	Chuyên đề Kỹ thuật phần mềm	Chuyên đề kỹ thuật phần mềm là học phần bắt buộc cho ngành KTPM. Trong học phần này, Bộ môn mời các doanh nghiệp, nhà khoa học, hoặc giảng viên trình bày một chủ đề cụ thể liên quan đến lĩnh vực công nghệ phần mềm. Khi kết thúc học phần, sinh viên có được cái nhìn thực tế và cập nhật về lĩnh vực công nghệ phần mềm đang diễn ra trong nước cũng như trên thế giới.	3(1.4-0-1.6)	7

2.4. Thực tập và học phần tốt nghiệp

42	Thực tập tốt nghiệp	Sinh viên thực tập tại các đơn vị thực tập (các công ty phần mềm hoặc các trung tâm công nghệ thông tin trong và ngoài ngành). Kết thúc quá trình thực tập tốt nghiệp sinh viên viết báo cáo kết quả thực tập và giáo viên tại Khoa chấm.	4(0-4-0)	8
43	Học phần Tốt nghiệp	SV thực hiện học phần TN theo sự hướng dẫn của GV trong thời gian khoảng 3 tháng. Bảo vệ ĐATN tại hội đồng chấm ĐATN theo quyết định của Hiệu trưởng.	10	8

2.5. Kiến thức tự chọn

Nhóm tự chọn 1

1	Lập trình kịch bản	Lập trình kịch bản là học phần tự chọn của ngành Kỹ thuật phần mềm. Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức tổng quan về ngôn ngữ kịch bản, kỹ năng lập trình sử dụng ngôn ngữ kịch bản trong phát triển phần mềm. Khi kết thúc học phần, sinh viên có khả năng phát triển ứng dụng phần mềm trên đa nền tảng sử dụng ngôn ngữ kịch bản.	3(2-0-1)	6
2	Thuật toán ứng dụng	Giúp cho sinh viên ứng dụng thuật toán vào phát triển phần mềm trong thực tế: <i>phân tích – thiết kế – cài đặt và tối ưu thuật toán</i> , từ vấn đề đến giải pháp. Các chủ đề ứng dụng cơ bản: Thuật toán quay lui, nhánh cận; Thuật toán tham lam; Chia để trị; Quy hoạch động; Sắp xếp; Các thuật toán đồ thị cơ bản với BFS, DFS và một số bài toán trên đồ thị.	3(2-0-1)	6

3	Các vấn đề tiên tiến trong thiết kế phần mềm	Các vấn đề tiên tiến trong thiết kế phần mềm là học phần chuyên ngành tự chọn cho sinh viên các ngành KTPM, CNTT. Học phần này trang bị cho sinh viên những kiến thức, kỹ thuật, phương pháp thiết kế hướng đối tượng bằng cách kết hợp các mẫu thiết kế để phát triển các ứng dụng phần mềm. Khi kết thúc học phần, sinh viên có khả năng phát triển các ứng dụng dựa trên các mẫu thiết kế phần mềm tiên tiến.	3(2-1-0)	6
4	Lập trình đồ họa 3D	Khóa học này giới thiệu về đồ họa máy tính 3D, nhấn mạnh về lập trình đồ họa theo thời gian thực bằng việc sử dụng WebGL và ngôn ngữ lập trình JavaScript. Các chủ đề bao gồm giới thiệu JavaScript, các ngôn ngữ tô bóng OpenGL ES, toán học trong đồ họa 3D, các phép biến đổi, kết cấu, chiếu sáng, quản lý cảnh và tương tác đối tượng. Ngoài ra, chủ đề cũng liên quan đến công nghệ phần mềm, bao gồm viết dự án và kiểm soát mã nguồn.	3(2-1-0)	6
5	Đồ họa máy tính	Học phần giới thiệu các khái niệm và thuật toán của đồ họa máy tính 2D/3D và các ứng dụng của công nghệ đồ họa máy tính. Mục tiêu chính là cho sinh viên tiếp cận với các công nghệ đồ họa hiện tại và cho SV thấy cách những công nghệ này có thể được sử dụng để giải quyết các vấn đề trong thế giới thực. Nội dung chính của học phần này bao gồm: Tổng quan đồ họa máy tính, các thuật toán vẽ đối tượng đồ họa cơ sở, các phép biến đổi đồ họa 2D/3D, hiển thị đồ họa 3D.	3(2-1-0)	6
6	Thiết kế và phát triển game	Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về việc xây dựng một trò chơi trên máy tính, từ việc phân tích kịch bản, các đối tượng trong trò chơi, các vấn đề về xử lý đồ họa, âm thanh, tương tác người dùng cho đến việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo đơn giản vào các trò chơi. Môn học cũng giúp sinh viên hình dung được mọi khía cạnh trong việc phát triển một trò chơi từ ý tưởng ban đầu cho đến khi trở thành một sản phẩm thực thụ thông qua việc thực tập phát triển một vài trò chơi kinh điển.	3(2-1-0)	6
7	Thương mại điện tử	Thương mại điện tử là một học phần tự chọn của ngành Kỹ thuật phần mềm. Môn học này cung cấp một cái nhìn tổng quan về các khái niệm cơ bản của	3(2-1-0)	6

		tiếp thị trực tuyến, tạo một trang web, thu hút khách hàng trực tuyến. Ngoài ra, học phần này cũng giới thiệu một số vấn đề chính liên quan đến thương mại điện tử như bảo mật, quyền riêng tư, quyền sở hữu trí tuệ, xác thực, mã hóa, chính sách sử dụng được chấp nhận và trách nhiệm pháp lý. Khi kết thúc học phần, sinh viên có kỹ năng xây dựng trang web tuân thủ các yếu tố cần có của một trang web, với các phương thức thanh toán và quảng cáo hiệu quả.		
8	Quản lý dự án công nghệ thông tin	Học phần này, trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về thiết kế, quản lý và điều hành các dự án CNTT và một số kiến thức, kỹ năng để tổ chức và tham gia đấu thầu dự án CNTT. Học phần cung cấp các kỹ năng làm việc theo nhóm và kỹ năng lãnh đạo nhóm dự án	3(2-1-0)	6
Nhóm tự chọn 2				
1	Học sâu và ứng dụng	Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản mạng nơ ron nhân tạo, mạng nơ ron tích chập, mạng nơ ron hồi tiếp, bộ mã hóa-giải mã, bộ biến đổi, mạng tương sinh. Thư viện MXNET, Tensorflow, Keras được sử dụng để minh họa các ví dụ áp dụng xây dựng các mô hình học sâu. Khi kết thúc học phần, sinh viên cài đặt được một số ứng dụng học sâu trong thị giác máy tính, xử lý ngôn ngữ tự nhiên và xử lý tiếng nói	3(2-1-0)	7
2	Học tăng cường và ứng dụng	Học tăng cường và ứng dụng là học phần tự chọn cho ngành KTPM. Học phần này cung cấp cho sinh viên kiến thức tổng quan về học tăng cường như: phương pháp học thử sai, lý thuyết kiểm soát tối ưu, quy hoạch động, phương trình Bellman, quy trình quyết định Markov, phương pháp học khác biệt-thời gian, kiến trúc Actor-critic, thuật toán Q-learning, phương pháp học tăng cường sâu, và một số ứng dụng trong lĩnh vực công nghệ phần mềm. Khi kết thúc học phần, sinh viên nắm được các kiến thức cơ bản về phương pháp học tăng cường	3(2-1-0)	7
3	Truy hồi thông tin và tìm kiếm web	Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các hệ truy hồi thông tin và máy tìm kiếm web. Các nội dung chính: thu thập, xử lý, lập chỉ mục, truy vấn, tổ chức và phân loại các tài liệu dạng văn bản bao gồm các tài liệu siêu văn bản sẵn có trên web, lập trình các tác vụ truy hồi thông tin	3(2-1-0)	7

		dùng ngôn ngữ lập trình Python và các thư viện phù hợp.		
4	Xử lý ảnh	Môn học giới thiệu các nguyên tắc cơ bản của xử lý ảnh và thao tác, bao gồm các chủ đề sau: giới thiệu về xử lý hình ảnh kỹ thuật số, thu thập và hiển thị hình ảnh, hiển thị màu sắc, thao tác trên điểm ảnh, các bộ lọc ảnh tuyến tính, nâng cao chất lượng ảnh, phân đoạn hình ảnh, phục hồi hình ảnh và nén hình ảnh, nhận dạng đối tượng.	3(2-1-0)	7
5	Xử lý âm thanh và tiếng nói	Môn học giới thiệu về chủ đề về xử lý âm thanh và tiếng nói, tập trung chuyên sâu vào lĩnh vực nhận dạng, tổng hợp tiếng nói. Qua môn học này, sinh viên có thể hiểu sâu hơn một số chủ đề cụ thể trong lĩnh vực xử lý âm thanh và tiếng nói như cũng như các ứng dụng của chúng trong thực tế.	3(2-1-0)	7
6	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	Môn học cung cấp tổng quan về xử lý ngôn ngữ tự nhiên dùng các kỹ thuật hiện đại dựa trên dữ liệu. Môn học đi từ những mô hình túi từ nông đến những biểu diễn có cấu trúc giàu có hơn, trong đó các từ tương tác với nhau để tạo ra ý nghĩa. Ở mỗi cấp độ, chúng ta sẽ thảo luận những hiện tượng ngôn ngữ nổi bật và những mô hình tính toán thành công nhất. Các kỹ thuật học máy phù hợp cho xử lý ngôn ngữ tự nhiên sẽ được giới thiệu xuyên suốt môn học này.	3(2-1-0)	7
Nhóm tự chọn 3				
1	An toàn và bảo mật thông tin	An toàn và bảo mật thông tin là học phần cơ sở ngành bắt buộc cho các ngành CNTT và HTTT. Học phần này cung cấp các kiến thức cơ bản về mật mã, các thuật toán mã hoá đối xứng và bất đối xứng, chứng thực và chữ ký số, an ninh IP, an ninh Web, an ninh giao dịch điện tử, các hình thức tấn hệ thống, giới thiệu một số phần mềm gây hại như virus và sâu máy tính, cách phòng chống, nguyên tắc hoạt động của firewall... Khi kết thúc học phần, sinh viên sẽ nắm được các nguyên tắc đảm bảo an toàn cho hệ thống thông tin.	3(3-0-0)	8
2	Kết nối vạn vật và ứng dụng	Kết nối vạn vật (IoT) và ứng dụng là học phần tự chọn cho ngành CNTT, HTTT và CNPM. Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản liên quan đến các thành phần của một mạng	3(2-1-0)	8

		<p>kết nối vạn vật bao gồm phần hệ thống nhúng (hệ điều hành nhúng, driver, các loại cảm biến, và các giao tiếp cơ bản của hệ thống nhúng); phần cơ sở hạ tầng đám mây và dịch vụ cho IoT (ví dụ Google IoT core, và AWS IoT core); các loại mạng không dây (ví dụ, WiFi, Nb-IoT, Bluetooth) và các giao thức truyền dữ liệu (ví dụ, CoAP, MQTT, HTTP) và định dạng dữ liệu trong mạng kết nối vạn vật. Học phần này cũng sẽ thảo luận một số ứng dụng cụ thể của IoT như nhà thông minh, thành phố thông minh. Kết thúc học phần, sinh viên có thể hiểu được các thành phần và luồng dữ liệu của mạng IoT, và những ứng dụng của IoT.</p>		
3	Mạng không dây và di động	<p>Mạng không dây và di động là học phần tự chọn cho ngành CNTT. Học phần này cung cấp các kiến thức cơ bản về các thành phần, cấu trúc cơ bản của mạng không dây, các kỹ thuật truyền không dây, các giao thức điều khiển trong mạng không dây và về sự phát triển của mạng điện thoại di động, các mạng cảm biến, các mạng cục bộ không dây và dịch vụ vệ tinh. Khi kết thúc học phần, sinh viên nhận diện được các loại, các kỹ thuật mạng không dây và di động phổ biến, nắm được nền tảng kỹ thuật trong việc thiết kế và phân tích các hệ thống không dây và di động; đồng thời có cái nhìn tổng quan về những thách thức và công nghệ mới nhất trong lĩnh vực này.</p>	3(2-1-0)	8
4	Quản trị mạng	<p>Quản trị mạng là học phần chuyên ngành bắt buộc cho ngành Công nghệ thông tin, và là học phần tự chọn cho các ngành Hệ thống thông tin, Công nghệ phần mềm. Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức lý thuyết và thực hành về quản trị hạ tầng mạng như: lắp đặt, cấu hình và quản trị các thiết bị mạng. Học phần còn trang bị kiến thức về quản trị người dùng, nhóm người dùng, quản trị các dịch vụ mạng cơ bản. Sau khi kết thúc học phần, sinh viên có khả năng quản trị cơ sở hạ tầng mạng và quản trị các dịch vụ mạng cơ bản như: WEB, DNS, DHCP..., đồng thời giải quyết các vấn đề cơ bản trong quản trị mạng máy tính sử dụng các công cụ quản trị mạng.</p>	3(2-1-0)	8

11. Ma trận quan hệ giữa CDR của chương trình đào tạo và các học phần

[illegible]

16	Toán rời rạc		x			x											
17	Lập trình nâng cao			x			x										
18	Lập trình Python			x			x										
19	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật			x		x		x									
20	Cơ sở dữ liệu			x				x									
21	Công nghệ phần mềm				x				x	x		x	x				
22	Trí tuệ nhân tạo			x		x											
23	Kiến trúc máy tính			x				x									
24	Nguyên lý lập trình hướng đối tượng			x			x										
25	Mạng máy tính			x				x									
26	Phân tích thiết kế hệ thống thông tin			x	x			x									
27	Tiếng Anh chuyên ngành công nghệ thông tin										x						
28	Nền tảng phát triển web			x			x										
29	Lập trình windows			x			x										
30	Nguyên lý hệ điều hành			x				x									

2.2. Kiến thức cơ sở ngành

31	Lập trình Java			x			x	x					x				
32	Công nghệ Web			x			x	x									
33	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu			x			x	x									
34	Học máy			x		x		x									
35	Lập trình phân tán			x				x									
36	Kiểm thử và đảm bảo chất lượng phần mềm			x	x					x		x	x				
37	Phân tích yêu cầu phần mềm			x	x				x			x	x				
38	Tương tác người máy			x	x				x			x	x				
39	Phát triển dự án phần mềm			x	x				x	x		x	x				
40	Phát triển ứng dụng cho các thiết bị di động			x			x	x									
41	Chuyên đề KTPM								x			x	x				

Nhóm tự chọn 1

Nhóm tự chọn 2

Nhóm tự chọn 3

[illegible]

Hà Nội, ngày tháng năm 20
Trưởng Khoa

PGS.TS Nguyễn Hữu Quỳnh