



**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI**

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

NGÀNH TRÍ TUỆ NHÂN TẠO VÀ KHOA HỌC DỮ LIỆU

MÃ SỐ: Đề nghị cấp mã mới

(Ban hành kèm theo quyết định số 1272/QĐ-ĐHTL ngày 22 tháng 09 năm 2021)

HÀ NỘI, 2021

Số: 127/QĐ-ĐHTL

Hà Nội, ngày 22 tháng 9 năm 2021

QUYẾT ĐỊNH

Về ban hành Chương trình đào tạo trình độ đại học hệ chính quy các ngành
Ngôn ngữ Anh, Kỹ thuật điện tử - viễn thông, Trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu

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 Quyết định số 1226/QĐ-ĐHTL ngày 13/9/2021 của Hiệu trưởng Trường Đại học Thủy lợi về ban hành Quy chế đào tạo trình độ đại học của Trường Đại học Thủy lợi;

Theo đề nghị của Trưởng phòng Đào tạo, Trường Khoa Công nghệ thông tin, Trường Khoa Điện – Điện tử, Giám đốc Trung tâm Đào tạo Quốc tế,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Nay ban hành Chương trình đào tạo trình độ đại học hệ chính quy theo học chế tín chỉ các ngành: Ngôn ngữ Anh, Kỹ thuật điện tử - viễn thông, Trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu (Chi tiết tại phụ lục kèm theo).

Điều 2. Chương trình đào tạo bắt đầu áp dụng từ khóa tuyển sinh năm 2021 (khóa K63) trở đi.

Điều 3. Các Ông (Bà) Trưởng phòng Đào tạo, Trường Khoa Công nghệ thông tin, Khoa Điện – Điện tử, Giám đốc Trung tâm Đào tạo Quốc tế, các Bộ môn và các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành quyết định này./.

Nơi nhận:

- ĐU, BGH, HĐT;
- Như điều 3;
- Lưu: VT, PĐT (NXH.10b).



PHÓ HIỆU TRƯỞNG
GS.TS Nguyễn Trung Việt

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY THEO HỌC CHẾ TÍN CHỈ
NGÀNH NGÀNH TRÍ TUỆ NHÂN TẠO VÀ KHOA HỌC DỮ LIỆU

Ban hành kèm theo quy định số 183/QĐ-DH-TL ngày 28 tháng 09 năm 2021 của Trường Đại học Thủy lợi

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
1	GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG	GENERAL EDUCATION			37								
L.1	Lý luận chính trị	Political Subjects	GEL111	Mác - Lê nin	13					2			
1	Pháp luật đại cương	General Law			2								
2	Triết học Mác - Lê nin	Marxist - Leninist Philosophy	MLP121	Mác - Lê nin	3			3					
3	Kinh tế chính trị Mác - Lê nin	Marxist - Leninist Political Economy	MLPE222	Mác - Lê nin	2				2				
4	Chủ nghĩa xã hội khoa học	Science Socialism	SCSO232	Mác - Lê nin	2					2			
5	Lịch sử Đảng công sản Việt Nam	History of the Communist Party of Vietnam	HCPV343	Lịch sử Đảng công sản Việt Nam	2						2		
6	Tư tưởng Hồ Chí Minh	Ho Chi Minh Ideology	IDEO243	Lịch sử Đảng công sản Việt Nam	2							2	
L.2	Kỹ năng	Communication Skills			3								
7	Kỹ năng mềm và tinh thần khởi nghiệp	Soft Skills and Startup Spirit	SSE111	Phát triển kỹ năng	3	3							
L.3	Khoa học tự nhiên và tin học	Natural Science & computer			15								
8	Nhập môn lập trình	Introduction to Computer Programming	CSE102	Tin học và Kỹ thuật tính toán	3	3							
9	Giải tích hàm một biến	Single Variable Calculus	MATH111	Toán học	3	3							
10	Giải tích hàm nhiều biến	Multivariable Calculus	MATH122	Toán học	3		3						
11	Đại số tuyến tính	Linear Algebra	MATH233	Toán học	3			3					
12	Xác suất thống kê	Probability and Statistics	MATH254	Toán học	3				3				
L.4	Tiếng Anh	English			6								
13	Tiếng Anh 1	English 1	ENGL111	Tiếng Anh	3	3							
14	Tiếng Anh 2	English 2	ENGL122	Tiếng Anh	3		3						
L.5	Giáo dục quốc phòng	National Defence Education			165đ	8*							
L.6	Giáo dục thể chất	Physical Education			5*	1*	1*	1*	1*	1*			
II	GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP	PROFESSIONAL EDUCATION			103								

Handwritten signature

TT	Môn học (Tiếng Việt)	Môn học (Tiếng Anh)	Mã môn học	Bộ môn quản lý	Tin chỉ	HK1	HK2	HK3	HK4	HK5	HK6	HK7	HK8
II.1	Kiến thức cơ sở khối ngành	Major Foundational Courses			44								
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	CSE391	Hệ thống thông tin	3			3					
29	Lập trình windows	Windows Programming	CSE283	Công nghệ phần mềm	3			3					
II.2	Kiến thức cơ sở ngành	Major Core Courses			9								
30	Quản lý dữ liệu lớn	Big Data Management	CSE394	Trí tuệ nhân tạo	3				3				
31	Tối ưu hóa	Introduction to Optimization	CSE414	Toán học	3				3				
32	Xử lý ảnh	Digital Image Processing	CSE456	Khoa học máy tính	3				3				
II.3	Kiến thức ngành	Specific Courses			30								
33	Học máy	Machine Learning	CSE445	Tin học và Kỹ thuật tính toán	3				3				
34	Khai phá dữ liệu	Data mining	CSE404	Hệ thống thông tin	3				3				
35	Thực quan hóa dữ liệu	Data Visualization	CSE396	Trí tuệ nhân tạo	3				3				
36	Thực xử lý dữ liệu	Data pre-processing	CSE397	Trí tuệ nhân tạo	3				3				

12/2022

TT	Môn học (Tiếng Việt)	Môn học (Tiếng Anh)	Mã môn học	Bộ môn quản lý	Tin chỉ	HK1	HK2	HK3	HK4	HK5	HK6	HK7	HK8
37	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	Natural Language Processing	CSE458	Khoa học máy tính	3						3		
38	Phân tích chuỗi thời gian	Time Series Analysis	CSE399	Trí tuệ nhân tạo	3						3		
39	Đồ án trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu	Artificial intelligence project	CSE398	Trí tuệ nhân tạo	3						3		
40	Học sâu và ứng dụng	Deep Learning and Applications	CSE429	Khoa học máy tính	3						3		
41	Nhân dạng mẫu	Pattern recognition	CSE432	Trí tuệ nhân tạo	3						3		
42	Chuyên đề Trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu	Special Subject in Artificial intelligence and Data Science	CSE433	Trí tuệ nhân tạo	3						3		
II.4	Thực tập và Học phần tốt nghiệp	Internship and Graduation thesis			14								
43	Thực tập tốt nghiệp	Internship	CSE493	Trí tuệ nhân tạo	4								4
44	Học phần tốt nghiệp	Graduation thesis		Trí tuệ nhân tạo	10								10
II.5	Kiến thức tự chọn	Selectives			6								
1	Xử lý âm thanh và tiếng nói	Speech and Audio Processing	CSE457	Khoa học máy tính	3						3		
2	Học Bayes	Bayesian Learning	CSE431	Trí tuệ nhân tạo	3						3		
3	Thiết kế và phát triển Game	Game Design and Development	CSE494	Khoa học máy tính	3						3		
4	Hệ hỗ trợ hướng dữ liệu	Data Driven Decision Making	CSE454	Hệ thống thông tin	3						3		
5	Truy hồi thông tin và tìm kiếm web	Information Retrieval and Web Search	CSE418	Khoa học máy tính	3						3		
	Tổng cộng (I + II)	Total (I+II)			140	14	18	21	20	19	17	17	14

1702



BẢN MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

(Ban hành kèm theo Quyết định số 307/QĐ-DHTL ngày 30 tháng 03 năm 2021 của Hiệu trưởng Trường Đại học Thủy lợi)

Tên chương trình đào tạo: Trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu

Trình độ đào tạo: Đại học chính quy

Ngành đào tạo:

- Tiếng Việt: Trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu;
- Tiếng Anh: Artificial intelligence and data science.

Mã ngành: Đề nghị cấp mã mới

Tên văn bằng tốt nghiệp: Cử nhân Trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu

Đơn vị cấp bằng: Trường Đại học Thủy lợi

1. Mục tiêu

1.1. Mục tiêu chung

Mục tiêu đào tạo của chương trình Trí tuệ nhân tạo và Khoa học dữ liệu (TTNT và KHDL) là đào tạo cử nhân trình độ đại học trong lĩnh vực TTNT và KHDL đáp ứng yêu cầu phát triển đất nước trong giai đoạn thực hiện chuyển đổi số, Chiến lược phát triển trí tuệ nhân tạo và CMCN 4.0 của Quốc gia và hội nhập quốc tế; có phẩm chất chính trị, đạo đức, có ý thức phục vụ cộng đồng; có khả năng tự học, kỹ năng giao tiếp và làm việc theo nhóm; có trình độ ngoại ngữ tốt; có sức khỏe tốt.

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, kiến thức chuyên sâu gồm cả lý thuyết và thực hành trong lĩnh Trí tuệ nhân tạo và Khoa học dữ liệu; thị giác máy tính; xử lý ngôn ngữ tự nhiên; phân tích, nhận dạng và chuẩn đoán hình ảnh; có khả năng tự học và tự thích nghi quản trị; phân tích và xử lý dữ liệu; khai phá dữ liệu; trực quan quan hóa dữ liệu; phân tích và dự báo xu hướng dựa

vào dữ liệu phân tích, các mô hình học máy; chuyển kết quả phân tích thành giá trị của hành động; xử lý được các bài toán liên quan đến dữ liệu lớn, các vấn đề như ô nhiễm môi trường, phân tích dự báo thiên tai như lũ lụt, sạt lở; dự báo tiềm năng khách hàng, chiến lược kinh doanh, quản lý rủi ro, ...

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

2.1. 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 CNTT để giải quyết các bài toán cơ bản trong thực tiễn;
4. Vận dụng kiến thức nền tảng về toán học xác suất, thống kê, KHDL để thu thập, lưu trữ, phân tích, trích rút, tổng hợp, phân tích dữ liệu, dữ liệu lớn;
5. Vận dụng các kiến thức trí tuệ nhân tạo, học máy, học sâu, mạng nơ ron nhân tạo, xử lý ảnh, xử lý ngôn ngữ tự nhiên, nhận dạng mẫu để giải quyết các bài toán thực tế.

2.2. 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 phân tích, thiết kế, triển khai hệ thống TTNT và KHDL;
9. Có kỹ năng đánh giá chất lượng, định giá hệ thống TTNT và KHDL.

Kỹ năng Tin học và 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, thuyết trình và phân biện;
12. Có kỹ năng làm việc độc lập và làm việc theo nhóm; có kỹ năng dẫn dắt, khởi nghiệp.

2.3. 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 nhóm ngành liên quan CNTT.

2.4. 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

- Thời gian đào tạo: 4 năm, chia làm 8 học kỳ, đã bao gồm cả giáo dục thể chất, giáo dục quốc phòng và thực tập trong môi trường làm việc thực tế.
- Khối lượng kiến thức toàn khóa là 140 tín chỉ bao gồm cả 10 tín chỉ làm đồ án tốt nghiệp.

4. Đối tượng và tiêu chí tuyển sinh

4.1. Đối tượng tuyển sinh

- Tuyển sinh tất cả các đối tượng trong cả nước

4.2. Tiêu chí tuyển sinh

Tuyển sinh theo các hình thức:

- Xét tuyển thẳng theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo và quy định riêng của Trường
- Xét tuyển theo điểm học bạ THPT
- Xét tuyển theo điểm thi tốt nghiệp THPT

5. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

5.1. Quy trình đào tạo

- Đào tạo theo học chế tín chỉ, mỗi năm có 2 kỳ chính, hai kỳ song song và 1 kỳ hè. Mỗi học kỳ chính có ít nhất 16 tuần thực học và 4 tuần thi, kiểm tra. Học kỳ song song và học kỳ hè giành cho sinh viên học lại các học phần không đạt ở kỳ chính, và cho các sinh viên học giỏi có điều kiện học vượt để kết thúc sớm chương trình học tập; mỗi kỳ hè có ít nhất 5 tuần thực học và 1 tuần thi, kiểm tra.
- Những sinh viên có đủ điều kiện theo Quy chế đào tạo Đại học hệ chính quy được phép lựa chọn các môn học vượt nhưng phải đảm bảo tính logic của chương trình và được Khoa chấp nhận.

5.2. Điều kiện tốt nghiệp

- Việc làm Đồ án/luận văn tốt nghiệp cuối khóa học, xét và cấp bằng tốt nghiệp được thực hiện theo quy chế ban hành tại Thông tư 08/2021/TT-BGDĐT ngày 18/3/2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

6. Cách thức đánh giá

- Được thực hiện theo quy chế ban hành tại Thông tư 08/2021/TT-BGDĐT ngày 18/3/2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

7. Định hướng nghề nghiệp sau khi tốt nghiệp

Sau khi tốt nghiệp, sinh viên có thể làm việc tại những vị trí sau:

Nhóm 1: Phân tích, thiết kế và xây dựng hệ thống thông tin thông minh cho doanh nghiệp; vận hành, quản trị, tích hợp các hệ thống thông tin thông minh; phát triển các phần mềm ứng dụng trí tuệ nhân tạo: chatbots, hệ thống trợ lý ảo,...; phát triển hệ thống xe tự lái, các game trí tuệ nhân tạo; cử nhân, chuyên gia phân tích, khai phá dữ liệu, xây dựng mô hình, kiến trúc dữ liệu, quản trị cơ sở dữ liệu; quản lý (trưởng phòng/giám đốc) phân tích dữ liệu.

Nhóm 2: Làm việc tại cơ quan quản lý nhà nước có liên quan đến đào tạo hoặc các doanh nghiệp trong lĩnh vực tư vấn thiết kế, phát triển sản phẩm công nghệ trong lĩnh vực công nghệ thông tin, trí tuệ nhân tạo, khoa học dữ liệu; có thể trở thành lãnh đạo doanh nghiệp sản xuất, kinh doanh các sản phẩm trí tuệ nhân tạo, thông minh, các hệ thống phần mềm dự báo, hỗ trợ ra quyết định,...

Nhóm 3: Nghiên cứu viên, giảng viên về lĩnh vực trí tuệ nhân tạo, khoa học dữ liệu; thị giác máy tính; xử lý ngôn ngữ tự nhiên; phân tích, nhận dạng và chuẩn đoán hình ảnh; phân tích và xử lý dữ liệu; khai phá dữ liệu; trực quan hóa dữ liệu; phân tích và dự báo xu hướng dựa vào dữ liệu phân tích, các mô hình học máy tại các cơ sở đào tạo và viện nghiên cứu.

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

Sinh viên tốt nghiệp chương trình ngành CNTT của Trường Đại học Thủy lợi có thể:

- Tiếp tục học bậc sau đại học các chuyên ngành thuộc lĩnh vực trí tuệ nhân tạo, khoa học dữ liệu, khoa học máy tính, công nghệ thông tin tại các cơ sở đào tạo trong nước hoặc nước ngoài.

- Học liên thông một ngành kỹ thuật khác như tự động hóa, điện - điện tử,

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

- Trường Kỹ thuật và khoa học máy tính, Đại học Công nghệ Singapor – NANYANG

- Đại học Michigan

- Đại học RMIT
- Trường ĐH CNTT, ĐH QG thành phố Hồ Chí Minh
- Trường đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông, ĐH Bách khoa Hà Nội

10. Nội dung chương trình đào tạo

10.1. Kiến thức giáo dục đại cương

10.1.1 Lý luận chính trị

TT	Tên học phần	Tóm tắt nội dung của từng học phần	Số tín chỉ Tổng số tín chỉ (Số TC lý thuyết- Số TC bài tập- Số TC thực hành, TN)	Tổ chức tại kỳ
1	Pháp luật đại cương	Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản nhất về nhà nước và pháp luật nói chung, nhà nước và pháp luật Việt Nam nói riêng; đồng thời, nghiên cứu những nét khái quát nhất về một số ngành luật chủ yếu trong hệ thống pháp luật Việt Nam.	2 (2-0-0)	5
2	Triết học Mác - Lênin	Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức khái lược về chủ nghĩa Mác-Lênin và một số vấn đề chung của môn học. Học phần này có 3 chương bao quát nội dung cơ bản về thế giới quan và phương pháp luận của chủ nghĩa Mác-Lênin.	3 (2-1-0)	3
3	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức về nội dung trọng tâm học thuyết kinh tế của chủ nghĩa Mác-Lênin về phương thức sản xuất tư bản nghĩa; khái quát những nội dung cơ bản thuộc lý luận của chủ nghĩa Mác-Lênin	2 (2-0-0)	4
4	Chủ nghĩa xã hội khoa học	Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức về nội dung trọng tâm về chủ nghĩa xã hội, chủ nghĩa xã hội hiện thực và triển vọng.	2 (2-0-0)	5
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về hệ thống quan điểm, chủ trương, chính sách của Đảng trong tiến trình cách mạng Việt Nam từ năm 1930 đến nay.	2 (2-0-0)	

6	Tư tưởng Hồ Chí Minh	Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về tư tưởng Hồ Chí Minh, bao gồm cơ sở, quá trình hình thành và phát triển tư tưởng Hồ Chí Minh; các nội dung cơ bản của tư tưởng Hồ Chí Minh về các vấn đề dân tộc, chủ nghĩa xã hội, đảng cộng sản Việt Nam, đại đoàn kết, đạo đức và con người.	2 (2-0-0)	6
Tổng			13	

10.1.2 Kỹ năng

TT	Tên học phần	Tóm tắt nội dung của từng học phần	Số tín chỉ Tổng số tín chỉ (Số TC lý thuyết- Số TC bài tập- Số TC thực hành, TN)	Tổ chức tại kỳ
7	Kỹ năng mềm và tinh thần khởi nghiệp	Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng cơ bản về giao tiếp và làm việc nhóm để áp dụng vào trong quá trình học tập và cuộc sống, bước đầu khởi nghiệp.	3 (2-1-0)	1
Tổng			3	

10.1.3 Khoa học tự nhiên và tin học

TT	Tên học phần	Tóm tắt nội dung của từng học phần	Số tín chỉ Tổng số tín chỉ (Số TC lý thuyết- Số TC bài tập- Số TC thực hành, TN)	Tổ chức tại kỳ
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 (2-0-1)	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 phần, tích phân bội, tích phân đường, trường bảo toàn, định lý Green, tích phân mặt, định lý phân nhánh và định lý Stoke.	3 (2-1-0)	2
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....	2 (1-1-0)	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
Tổng			14	

10.1.4 Ngoại ngữ

TT	Tên học phần	Tóm tắt nội dung của từng học phần	Số tín chỉ Tổng số tín chỉ (Số TC lý thuyết- Số TC bài tập- Số TC thực hành, TN)	Tổ chức tại kỳ

13	Tiếng Anh I	Học phân cung cấp và rèn luyện cho sinh viên một số kiến thức và kỹ năng cơ bản của nửa đầu chương trình B.	3 (2-1-0)	1
14	Tiếng Anh II	Học phân cung cấp và rèn luyện cho sinh viên một số kiến thức và kỹ năng cơ bản của nửa cuối chương trình B.	3 (2-1-0)	2
Tổng			6	

10.1.5 Giáo dục thể chất

- 5 tín chỉ (học theo nội dung của Bộ GD & ĐT hướng dẫn)

10.1.6 Giáo dục quốc phòng – an ninh

- 165 tiết (học theo nội dung của Bộ GD & ĐT hướng dẫn)

10.2. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

10.2.1 Kiến thức cơ sở khối ngành

TT	Tên học phần	Tóm tắt nội dung của từng học phần	Số tín chỉ Tổng số tín chỉ (Số TC lý thuyết- Số TC bài tập- Số TC thực hành, TN)	Tổ chức tại kỳ
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 server; hiểu được cách thức một hệ thống server hoạt động và xử lý các dịch vụ như thế nào.	2 (1-1-0)	1
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	Ôn tập lại về ngôn ngữ C (bổ sung kiến thức về con trỏ). Một số bài toán nâng cao trên mảng, xâu kí tự; làm việc trên mảng 2 chiều; kiểu dữ liệu con trỏ, class, danh sách; làm việc trên file.	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, hướng đối tượng, các decorators, các metaclasses, làm việc với file và một số thư viện thông dụng của python.	3 (2-0-1)	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 (đóng); Thuật toán sắp xếp; Kỹ thuật thiết kế thuật toán: vét cạn, tham lam, đệ quy, quy hoạch động.	3 (2-0-1)	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 (LT: 30; BT 9; TN 6)	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: dự án phần mềm, quản trị dự án phần mềm, tiến trình phần mềm, mô hình tiến trình phần mềm, yêu cầu phần mềm, thiết kế phần mềm, kiểm thử phần mềm, bảo trì phần mềm. Khi kết thúc học phần, sinh viên hiểu được các kiến thức cơ bản để tạo ra sản phẩm phần mềm chuyên nghiệp.	3(2-1-0)	3

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 (LT: 30; BT 9; TN 6)	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 (LT: 39; BT: 6)	3
24	Nguyên lý lập trình hướng đối tượng	Nguyên lý lập trình hướng đối tượng là học phần cơ sở khởi 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: 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. 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 nghẽn, 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	3 (2-1-0)	4

		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 và 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 (Client) 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 (framework) được sử dụng trong phát triển web Front-end.	3 (2-0-1)	4
29	Lập trình windows	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	3 (2-0-1)	4

		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.		
Tổng			44	

10.2.2 Kiến thức cơ sở ngành

TT	Tên học phần	Tóm tắt nội dung của từng học phần	Số tín chỉ Tổng số tín chỉ (Số TC lý thuyết- Số TC bài tập- Số TC thực hành, TN)	Tổ chức tại kỳ
30	Quản lý dữ liệu lớn	Quản lý dữ liệu lớn là học phần bắt buộc cho sinh viên ngành TTNT&KHDL. Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản về dữ liệu lớn, giới thiệu về hệ sinh thái Hadoop. Học phần cũng cung cấp các kiến thức về kiến trúc lưu trữ HDFS và mô hình lập trình Map/Reduce. Các kiến thức về NoSQL và thành phần của hệ sinh thái Hadoop về CSDL dạng cột như HBase. Học phần cung cấp các kỹ năng lập trình trên nền tảng Hadoop. Kết thúc học phần, sinh viên sẽ có được kỹ năng cài đặt Hadoop, thao tác các câu lệnh, lập trình trên HDFS, kỹ năng lập trình MapReduce với Python, kỹ năng cài đặt và truy vấn dữ liệu với Hbase và câu lệnh NoSQL.	3 (2-0-1)	5
31	Tối ưu hóa	Đây là môn học về các mô hình và giải thuật dùng để giải quyết các bài toán tối ưu. Môn học cung cấp tổng quan về các mô hình và giải thuật phổ biến và nâng cao dùng để giải quyết các bài toán tối ưu, và ứng dụng các kỹ thuật đó để giải quyết một số bài toán tối ưu cụ thể. Các chủ đề chính bao gồm bài toán tối ưu lồi, quy hoạch tuyến tính, đối ngẫu,	3(2-1-0)	5

		các giải thuật xấp xỉ, tối ưu trong khoa học dữ liệu.		
32	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)	5
Tổng			9	

10.2.3 Kiến thức ngành

TT	Tên học phần	Tóm tắt nội dung của từng học phần	Số tín chỉ Tổng số tín chỉ (Số TC lý thuyết- Số TC bài tập- Số TC thực hành, TN)	Tổ chức tại kỳ
33	Học máy	Học máy 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 kỹ thuật học. 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, K-mean, 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(2-0-1)	5
34	Trực quan hóa dữ liệu	Trực quan hóa dữ liệu là học phần bắt buộc cho sinh viên ngành TTNT&KHDL. Trực quan hóa dữ liệu là kỹ năng, phương pháp để chuyển tiếp một lượng lớn thông tin vào trong các thiết kế hiển thị dữ liệu, là môn khoa học biến dữ liệu thành hình ảnh trực quan mà chúng ta có thể hiểu được dữ liệu.	3	6

		Mục tiêu của môn học này là giới thiệu cho sinh viên cách trực quan hóa dữ liệu bao gồm cả nguyên lý và kỹ thuật. Sinh viên sẽ học được giá trị của trực quan hóa, các kỹ thuật cụ thể và hiểu cách tận dụng tốt nhất các phương pháp trực quan hóa. Sinh viên nắm được khái niệm về trực quan hóa dữ liệu; các loại hình trực quan hóa dữ liệu; nguyên tắc thiết kế của trực quan hóa dữ liệu; công cụ trực quan hóa dữ liệu. Môn học này sử dụng và giới thiệu các thư viện trực quan hóa dữ liệu trong Python (matplotlib và các thư viện khác).		
35	Tiền xử lý dữ liệu	Tiền xử lý dữ liệu là một bước rất quan trọng trong việc giải quyết bất kỳ vấn đề nào trong khoa học dữ liệu và học máy. Học phần này tập trung vào việc các kỹ thuật trong tiền xử lý dữ liệu như các kỹ thuật làm sạch dữ liệu (Data cleaning), chuyển đổi dữ liệu (data transformation), giảm chiều dữ liệu (Data reduction),.. Những kỹ thuật này sẽ được giảng viên trình bày lý thuyết, sau đó sẽ áp dụng với các ví dụ, các kỹ thuật này tương đối dễ hiểu tuy nhiên sẽ có nhiều vấn đề phát sinh khi chúng ta áp dụng vào các dữ liệu thực tế.	3(2-0-1)	6
36	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	6
37	Đồ án môn học	Học phần đồ án môn học là môn học bắt buộc đối với sinh viên ngành Trí tuệ nhân tạo và Khoa học dữ liệu. Sinh viên sẽ được học và làm việc theo nhóm để phát triển và ứng dụng các thuật toán cho các bài toán trí tuệ nhân tạo, khoa học dữ liệu và học máy. Các bài toán này có thể bao gồm: dự báo doanh	3	6

		số, doanh thu của công ty; dự báo giá chứng khoán; nhận dạng hoạt động của con người dùng điện thoại di động; phân loại chữ ký tự, chữ viết tay; phát hiện gian lận thẻ tín dụng;...Kết thúc môn học sinh viên sẽ nắm được các bước thực hiện dự án trí tuệ nhân tạo, khoa học dữ liệu; sinh viên sẽ phải trình bày các kết quả đạt được trong dự án thực hiện.		
38	Khai phá dữ liệu	Học phần này, cung cấp kiến thức tổng quan về quy trình khai phá dữ liệu và khám phá tri thức, giới thiệu các phương pháp tiền xử lý dữ liệu cũng như các kỹ thuật thường dùng trong khai phá dữ liệu (hồi quy dữ liệu, phân lớp và dự đoán dữ liệu, phân cụm dữ liệu và luật kết hợp). Ngoài ra học phần cũng giới thiệu về các ứng dụng của khai phá dữ liệu trong thực tế, và cung cấp cho người học cách thức giải quyết một số bài toán về phân tích xử lý dữ liệu lớn.	3(2-0-1)	5
39	Phân tích chuỗi thời gian	Phân tích chuỗi thời gian là học phần bắt buộc cho sinh viên ngành TTNT&KHDL. Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản và nền tảng, công cụ về phân tích chuỗi thời gian để theo dõi xu hướng của dữ liệu. Sinh viên hiểu và nắm được các khái niệm về chuỗi thời gian, hiểu được các phân tích dữ liệu với các mô hình hồi quy và khám phá với chuỗi thời gian. Dự báo chuỗi thời gian sử dụng mô hình dừng và không dừng: autoregressive (AR), ARMA (autoregressive moving average) và ARIMA (autoregressive integrated moving average).	3	6
40	Học sâu và ứng dụng	Học sâu và ứng dụng là học phần bắt buộc cho ngành TTNT và KHDL. 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	3 (2-0-1)	7

		trong thị giác máy tính, xử lý ngôn ngữ tự nhiên và xử lý tiếng nói/		
41	Nhận dạng mẫu	Nhận dạng mẫu là môn học bắt buộc cho sinh viên chuyên ngành TTNT&KHDL. Học phần này cung cấp cho người học một số khái niệm cơ bản của lý thuyết nhận dạng; các kiến thức về trích rút thông tin đặc trưng trong bài toán nhận dạng, mô tả đặc trưng; các phương pháp tiếp cận trong nhận dạng như: thống kê, phân tích xác suất, phân loại tuyến tính, phân loại phi tuyến. Cuối học phần, người học được giới thiệu và hướng dẫn xây dựng chương trình minh họa giải quyết bài toán nhận dạng đối tượng cụ thể.	3 (2-1-0)	7
42	Chuyên đề TTNT và KHDL	Học phần này, tập trung vào việc trao đổi các kiến thức thực tế về Trí tuệ nhân tạo. Việc thực thực hiện thông qua quá trình kết hợp với các đơn vị cơ sở (các Viện khoa học kỹ thuật, công ty phần mềm hoặc các trung tâm công nghệ thông tin trong và ngoài ngành) đến thảo luận về các kiến thức thực tế. Đặc biệt là các bài toán ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong doanh nghiệp, chuyển đổi số....	3 (0-0-3)	7
Tổng				

10.2.4 Thực tập và học phần tốt nghiệp

TT	Tên học phần	Tóm tắt nội dung của từng học phần	Số tín chỉ <i>Tổng số tín chỉ (Số TC lý thuyết- Số TC bài tập- Số TC thực hành, TN)</i>	Tổ chức tại kỳ
69	Thực tập tốt nghiệp	Sinh viên thực tập tại các đơn vị cơ sở (các Viện khoa học kỹ thuật, 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

TT	Tên học phần	Tóm tắt nội dung của từng học phần	Số tín chỉ <i>Tổng số tín chỉ (Số TC lý thuyết- Số TC bài tập- Số TC thực hành, TN)</i>	Tổ chức tại kỳ
70	Đồ án 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
Tổng			15	

10.2.5. Kiến thức tự chọn tự do cho ngành

Chọn 6 tín chỉ trong đó gồm 4 học phần trong số các học phần sau:

TT	Tên học phần	Tóm tắt nội dung của từng học phần	Số tín chỉ <i>Tổng số tín chỉ (Số TC lý thuyết- Số TC bài tập- Số TC thực hành, TN)</i>	Tổ chức tại kỳ
Nhóm tự chọn 1				
1	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

2	Học Bayes	Học Bayes là học phần chuyên ngành tự chọn cho sinh viên chuyên ngành TTNT&KHDL Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức về lý thuyết học Bayes, các mô hình phân tích Bayes và các thuật toán cho suy luận Bayes. Các kiến thức này có thể áp dụng trong nhiều lĩnh vực như: xử lý ngôn ngữ tự nhiên, truy vấn thông tin, khai phá dữ liệu, tin sinh học, thị giác máy tính, tài chính tính toán, tin học y tế và người máy...	3(2-1-0)	7
Tổng			6	
Nhóm tự chọn 2				
1	Hệ hỗ trợ hướng dữ liệu	Học phần này, tập trung mô tả quy trình xây dựng một hệ hỗ trợ quyết định dựa trên dữ liệu, phân tích dữ liệu để đưa ra các yếu tố ảnh hưởng khi ra quyết định, sự trợ giúp của công nghệ trong quá trình ra quyết định.	3 (2-0-1)	7
2	Truy hỏi thông tin và tìm kiếm web	Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các hệ truy hỏi 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. Sinh viên cũng sẽ học lập trình các tác vụ truy hỏi thông tin dùng ngôn ngữ lập trình Python và các thư viện phù hợp.	3 (2-0-1)	7
Tổng			6	

10.3. Kế hoạch giảng dạy

TT	Tên môn học (Tiếng Việt)	Tên môn học (Tiếng Anh)	Mã môn học	Bộ môn phụ trách	Số TC	Học kỳ								
						1	2	3	4	5	6	7	8	
I	GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG	GENERAL EDUCATION			37									
I.1	Lý luận chính trị	Political Subjects			13									
1	Pháp luật đại cương	General Law	GEL111	Những nguyên lý cơ bản CNMLN	2					2				
2	Triết học Mác - Lê nin	Marxist - Leninist Philosophy	MLP121	Những nguyên lý cơ bản CNMLN	3			3						
3	Kinh tế chính trị Mác - Lê nin	Marxist - Leninist Political Economy	MLPE222	Những nguyên lý cơ bản CNMLN	2				2					
4	Chủ nghĩa xã hội khoa học	Science Socialism	SCSO232	Những nguyên lý cơ bản CNMLN	2					2				
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	History of the Communist Party of Vietnam	HCPV343	TTHCM & ĐLCM ĐCSVN	2						2			
6	Tư tưởng Hồ Chí Minh	Ho Chi Minh Ideology	IDEO243	TTHCM & ĐLCM ĐCSVN	2								2	
I.2	Kỹ năng	Communication Skills			3									
7	Kỹ năng mềm và tinh thần khởi nghiệp		COPS111	Phát triển kỹ năng	3	3								
I.3	Khoa học tự nhiên và tin học	Natural Science & computer			15									
8	Nhập môn lập trình	Introduction to Computer Programming	CSE102	Tin học và Kỹ thuật tính toán	3	3								
9	Giải tích hàm một biến	Single Variable Calculus	MATH111	Toán học	3	3								
10	Giải tích hàm nhiều biến	Multivariable Calculus	MATH122	Toán học	3		3							

TT	Tên môn học (Tiếng Việt)	Tên môn học (Tiếng Anh)	Mã môn học	Bộ môn phụ trách	Số TC	Học kỳ								
						1	2	3	4	5	6	7	8	
11	Đại số tuyến tính	Linear Algebra	MATH233	Toán học	3			3						
12	Xác suất thống kê	Probability and Statistics	MATH254	Toán học	3				3					
I.4	Tiếng Anh	English			6									
13	Tiếng Anh I	English I	ENGL111	Tiếng Anh	3	3								
14	Tiếng Anh II	English II	ENGL122	Tiếng Anh	3		3							
I.5	Giáo dục quốc phòng	National Defence Education			165t	4*								
I.6	Giáo dục thể chất	Physical Education			5	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*
II	GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP	PROFESSIONAL EDUCATION			103									
II.1	Kiến thức cơ sở khối ngành	Major Foundational Courses			44									
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						

TT	Tên môn học (Tiếng Việt)	Tên môn học (Tiếng Anh)	Mã môn học	Bộ môn phụ trách	Số TC	Học kỳ								
						1	2	3	4	5	6	7	8	
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	CSE391	Hệ thống thông tin	3				3					
29	Lập trình windows	Windows Programming	CSE283	Công nghệ phần mềm	3				3					
II.2	Kiến thức cơ sở ngành	Major Core Courses			9									
30	Quản lý dữ liệu lớn	Big Data Management	CSE394	Trí tuệ nhân tạo	3					3				
31	Tối ưu hóa	Game theory	CSE414	Trí tuệ nhân tạo	3					3				
32	Xử lý ảnh	Digital Image Processing	CSE456	Khoa học máy tính	3					3				
II.3	Kiến thức ngành	Specific Courses			34									
33	Học máy	Machine Learning	CSE445	Tin học và Kỹ thuật tính toán	3					3				
34	Trực quan hóa dữ liệu	Data Visualization	CSE396	Trí tuệ nhân tạo	3						3			
35	Tiền xử lý dữ liệu	Data pre-processing	CSE397	Trí tuệ nhân tạo	3						3			
36	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	Natural Language Processing	CSE458	Khoa học máy tính	3						3			

TT	Tên môn học (Tiếng Việt)	Tên môn học (Tiếng Anh)	Mã môn học	Bộ môn phụ trách	Số TC	Học kỳ							
						1	2	3	4	5	6	7	8
37	Đồ án môn học	Project	CSE398	Trí tuệ nhân tạo	3						3		
38	Khai phá dữ liệu	Data mining	CSE404	Hệ thống thông tin	3					3			
39	Phân tích chuỗi thời gian	Time Series Analysis	CSE399	Trí tuệ nhân tạo	3						3		
40	Học sâu và ứng dụng	Deep Learning and Applications	CSE429	Khoa học máy tính	3							3	
41	Nhận dạng mẫu	Pattern recognition	CSE432	Trí tuệ nhân tạo	3							3	
42	Chuyên đề TTNT và KHDL	Special Subject in Artificial intelligence and Data Science	CSE433	Trí tuệ nhân tạo	3							3	
43	Thực tập tốt nghiệp	Internship	CSE493	Trí tuệ nhân tạo	4								4
II.4	Học phần tốt nghiệp	Graduation thesis			10								10
II.5	Kiến thức tự chọn	Selectives			6								
	Nhóm tự chọn 1				3							3	
1	Xử lý âm thanh và tiếng nói	Speech and Audio Processing	CSE457	Khoa học máy tính	3								
2	Học Bayes	Bayesian Learning	CSE431	Trí tuệ nhân tạo	3								
	Nhóm tự chọn 2				3							3	
1	Hệ hỗ trợ hướng dữ liệu	Data Driven Decision Making	CSE454	Hệ thống thông tin	3								
2	Truy hồi thông tin và tìm kiếm web	Information Retrieval and Web Search	CSE418	Khoa học máy tính	3								
	Tổng cộng (I + II)	Total			140	14	18	21	20	19	17	17	14

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

TT	Học phần	CDR																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG																	
1	Pháp luật đại cương	x														x	x	x
2	Triết học Mác - Lê nin	x																
3	Kinh tế chính trị Mác - Lê nin	x																
4	Chủ nghĩa xã hội khoa học	x																x
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	x															x	
6	Tư tưởng Hồ Chí Minh	x														x		x
7	Kỹ năng mềm và tinh thần khởi nghiệp											x	x	x	x			
8	Nhập môn lập trình		x	x		x	x											
9	Giải tích hàm một biến		x		x													
10	Giải tích hàm nhiều biến		x		x													
11	Đại số tuyến tính		x		x													
12	Xác suất thống kê		x		x													
13	Tiếng Anh I										x							
14	Tiếng Anh II										x							
2	GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP																	

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

30	Quản lý dữ liệu lớn									X	X							
31	Tối ưu hóa							X	X	X								
32	Xử lý ảnh					X												
2.3	Kiến thức ngành																	
33	Học máy				X	X		X	X	X								
34	Trực quan hóa dữ liệu				X	X		X	X	X								
35	Tiền xử lý dữ liệu				X	X		X	X	X								
36	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên				X	X		X	X	X								
37	Khai phá dữ liệu				X	X		X	X	X								
38	Phân tích chuỗi thời gian				X	X		X	X	X								
39	Đồ án môn học											X	X	X	X			
40	Học sâu và ứng dụng				X	X		X	X	X								
41	Nhận dạng mẫu				X	X		X	X	X								
42	Chuyên đề TTNT và KHDL											X	X	X	X			
43	Thực tập tốt nghiệp TTNT-KHDL											X	X	X	X	X	X	X
44	Học phần tốt nghiệp											X	X	X	X			
2.4	Kiến thức tự chọn																	

Nhóm tự chọn 1																		
1	Xử lý âm thanh và tiếng nói				x	x		x	x									
2	Học Bayes				x	x		x	x									
Nhóm tự chọn 2																		
1	Hệ hỗ trợ hướng dữ liệu				x	x		x	x									
2	Truy hồi thông tin và tìm kiếm web				x	x		x	x									

Hà Nội, ngày 10 tháng 09 năm 2022

P. Trưởng khoa

PGS.TS Nguyễn Hữu Quỳnh