



BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**  
**NGÀNH AN NINH MẠNG**

**HÀ NỘI, 2022**

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI

Số: 436 /QĐ-ĐHTL

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

Hà Nội, ngày 08 tháng 4 năm 2022

**QUYẾT ĐỊNH**  
Về phê duyệt đề án mở ngành đào tạo

**HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI**

Căn cứ Quy chế tổ chức và hoạt động của Trường Đại học Thủy lợi ban hành kèm theo Nghị quyết số 19/NQ-HĐT4 ngày 04/01/2022 của Hội đồng Trường Đại học Thủy lợi;

Căn cứ Thông tư số 02/2022/TT-BGDĐT ngày 18/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về Quy định điều kiện, trình tự, thủ tục mở ngành đào tạo, đình hoạt động của ngành đào tạo trình độ đại học, thạc sĩ, tiến sĩ;

Căn cứ Nghị quyết số 22/NQ-HDDT4 ngày 06/01/2022 của Hội đồng Trường Đại học Thủy lợi về thông qua một số chủ trương do Hiệu trưởng đề xuất;

Theo đề nghị của Trường Phòng Đào tạo.

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Phê duyệt 06 Đề án mở ngành đào tạo trình độ đại học của Trường Đại học Thủy lợi gồm:

1. An ninh mạng;
2. Tài chính – Ngân hàng;
3. Kiểm toán;
4. Kinh tế số;
5. Luật;
6. Kỹ thuật Robot và điều khiển thông minh.

**Điều 2.** Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký. Các ngành ghi tại Điều 1 được tổ chức tuyển sinh và đào tạo từ năm 2022.

**Điều 3.** Trường Phòng Đào tạo, các đơn vị và cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành quyết định này./.

**Nơi nhận:**

- Như điều 3;
- Lưu: VT, PĐT (NV.15b).



HIỆU TRƯỞNG *11/02*

GS.TS Trịnh Minh Thu

T	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							



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					
	nguồn mở	Software		tính toán														
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	Nhập môn An toàn bảo mật thông tin	Introduction to Information Security	CSE400	Kỹ thuật máy tính và mạng	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	Nguyên lý Hệ điều hành	Principles of Operating Systems	CSE382	Kỹ thuật máy tính và mạng	3					3								
22	Trí tuệ nhân tạo	Artificial Intelligence	CSE492	Trí tuệ nhân tạo	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	Information System	CSE480	Hệ thống thông tin	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	
1	Kết nối vạn vật và ứng dụng	Internet of Things and applications	CSE475	Kỹ thuật máy tính và Mạng	3							3		
2	Mạng không dây và di động	Wireless and Mobile Networks	CSE419	Kỹ thuật máy tính và Mạng	3							3		
3	Nhập môn điện toán đám mây	Introduction to Cloud Computing	CSE393	Hệ thống thông tin	3							3		
4	Kỹ thuật liên mạng	Internetworking	CSE499	Kỹ thuật máy tính và Mạng	3							3		
5	Học máy	Machine Learning	CSE445	Tin học và Kỹ thuật tính toán	3						3			
6	Khai phá dữ liệu	Data mining	CSE404	Hệ thống thông tin	3						3			
7	Quản lý dữ liệu lớn	Big Data Management	CSE394	Trí tuệ nhân tạo	3								3	
	<b>Tổng cộng (I + II)</b>	<b>Total</b>			<b>140</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	





## BẢN MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

(Ban hành kèm theo Quyết định số 436/QĐ-ĐHTL ngày 08 tháng 4 năm 2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Thủy lợi)

Tên chương trình đào tạo: Ngành An ninh mạng.

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Tiếng Việt: An ninh mạng; Tiếng Anh: Network security

Tên văn bằng tốt nghiệp: Cử nhân An ninh mạng.

Đơn vị cấp bằng: Trường Đại học Thủy lợi

### 1. Mục tiêu đào tạo

#### 1.1. Mục tiêu chung

CTĐT hướng tới đào tạo cử nhân an ninh mạng có phẩm chất chính trị, tư tưởng và thái độ sống đúng mực; có kiến thức và kỹ năng thực hành chuyên sâu về an ninh mạng, có năng lực học tập nghiên cứu, có kỹ năng xã hội cần thiết đáp ứng yêu cầu trong lĩnh vực xây dựng, bảo vệ và phát triển đất nước trong thời kỳ hội nhập quốc tế.

#### 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 kiến thức cốt lõi và cần thiết về các lĩnh vực CNTT, cấu trúc dữ liệu và giải thuật, kỹ thuật lập trình, an toàn và bảo mật, hệ thống thông tin, trí tuệ nhân tạo, kiến trúc máy tính, hệ điều hành, cơ sở dữ liệu, mạng máy tính;

MT 3: Có kiến thức và kỹ năng cơ bản và chuyên sâu về an ninh mạng như: mật mã ứng dụng, truyền dữ liệu trên mạng, thiết kế, triển khai giải pháp đảm bảo an toàn cho một hệ thống thông tin; tư vấn giải pháp an toàn thông tin cho các cơ quan, tổ chức; ứng dụng các công cụ phần cứng, phần mềm vào đảm bảo an toàn cho hệ thống thông tin; đánh giá và kiểm định an toàn hệ thống thông tin cho mạng và hệ thống;

MT 4: 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 5: 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:

### **2.1. Kiến thức**

#### ***Kiến thức đại cương:***

1. Hiểu những kiến thức cơ bản về lý luận chính trị, pháp luật của Nhà nước; an ninh quốc phòng;

2. Hiểu được những kiến thức cơ bản của các ngành khoa học liên quan. Hiểu và vận dụng được các kiến thức đại cương để giải quyết các vấn đề trong các môn cơ sở khối ngành, cơ sở ngành;

#### ***Kiến thức cơ sở khối ngành, cơ sở ngành, chuyên ngành:***

3. Hiểu và vận dụng kiến thức nền tảng về Công nghệ thông tin để giải quyết các bài toán cơ bản trong thực tiễn;

4. Hiểu và vận dụng các kiến thức ngành để thiết kế, triển khai và tích hợp các giải pháp đảm bảo an toàn cho một hệ thống thông tin; đảm bảo chất lượng dữ liệu được lưu trữ trong các hệ thống, gồm mã hóa thông tin, trao đổi khóa bảo mật, các cơ chế phòng vệ chống lại các tấn công bằng phần mềm mã độc và đảm bảo các tổ chức được bảo vệ trước các tấn công mạng;

5. Hiểu và vận dụng các kiến thức ngành để vận hành và bảo trì an toàn cho các hệ thống thông tin; phát hiện, phân tích và khôi phục thiệt hại do các mối nguy cơ mất an toàn của các hệ thống thông tin; xây dựng các phần mềm liên quan đến an ninh an toàn thông tin;

### **2.2. Kỹ năng**

#### ***Kỹ năng nghề nghiệp:***

6. Khả năng phát hiện, phân tích và giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực công nghệ thông tin; có kỹ năng đánh giá chất lượng và kết quả công việc sau khi hoàn thành;

7. Kỹ năng lập trình máy tính và sử dụng thành thạo các công cụ phần mềm hỗ trợ trong công việc;

8. Kỹ năng phân tích, thiết kế, triển khai và đánh giá các hệ thống mạng, các hệ thống đảm bảo an toàn thông tin và an toàn mạng; phát hiện, giải quyết các sự cố an toàn thông tin phát sinh trong quá trình vận hành hệ thống;

#### ***Kỹ năng Tin học và Ngoại ngữ:***

9. Kỹ năng Tin học đáp ứng chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin cơ bản theo thông tư 03/2014/BTTTT của Bộ Thông tin và truyền thông;

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

**Kỹ năng mềm:**

11. Kỹ năng giao tiếp, kỹ năng viết, trình bày các báo cáo, thuyết trình và phản biện;

12. 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. 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. Tinh thần trách nhiệm với công việc đảm nhiệm; có năng lực lập kế hoạch, điều phối, giám sát, đánh giá, cải thiện hiệu quả các hoạt động CNTT;

**2.4. Phẩm chất đạo đức**

15. Phẩm chất đạo đức cá nhân: Ứng xử có văn hóa, sẵn sàng đương đầu với khó khăn và chấp nhận rủi ro, kiên trì, linh hoạt, tự tin, chăm chỉ, nhiệt tình, say mê, tự chủ, chính trực, phản biện, sáng tạo;

16. Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp: Trung thực trong hoạt động nghề nghiệp, hành vi và ứng xử chuyên nghiệp, độc lập, chủ động, có ý thức bảo vệ môi trường trong hoạt động nghề nghiệp;

17. Phẩm chất đạo đức xã hội: Có trách nhiệm với xã hội và tuân thủ pháp luật, ủng hộ và bảo vệ cái đúng, sáng tạo và đổi mới.

**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 bban 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 CNTT 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**

Người học sau khi tốt nghiệp chương trình An ninh mạng của Trường Đại học Thủy lợi có thể đảm nhiệm các nhóm vị trí công tác như sau:

- Chuyên viên quản trị an ninh mạng, cơ sở dữ liệu;
- Chuyên viên phân tích, tư vấn, thiết kế hệ thống thông tin đảm bảo an toàn;
- Chuyên viên kiểm tra, đánh giá an toàn thông tin cho mạng và hệ thống;
- Chuyên gia rà soát lỗ hổng, điểm yếu và xử lý sự cố an toàn thông tin;
- Chuyên gia lập trình và phát triển ứng dụng đảm bảo an toàn thông tin;
- Giảng viên, nghiên cứu viên lĩnh vực An ninh mạng;

- Chuyên viên tại các cơ quan, các doanh nghiệp liên quan đến lĩnh vực công nghệ thông tin;
- Chuyên viên điều tra các tội phạm mạng.

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

Người tốt nghiệp chương trình ngành An ninh mạng 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 An ninh mạng 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 ngành An ninh mạng của Trường Đại học Thủy lợi có tham khảo chương trình đào tạo các ngành An toàn thông tin và An ninh mạng của nhiều trường đại học trong và ngoài nước như: Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, Học viện Kỹ thuật mật mã, Trường đại học FPT, Trường Đại học South Wales (Vương quốc Anh), Trường Đại học Deakin (Australia)... đồng thời còn tham khảo khung kiến thức của tổ chức ACM Mỹ (<https://www.acm.org/education/curricula-recommendations>), trong đó có khung kiến thức của CTĐT An ninh mạng..

### 10. Nội dung chương trình

TT	Mã HP	Tên học phần	Nội dung cần đạt được từng học phần	Số tín chỉ (LT-BT-TH)
<b>I</b>	<b>GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG-GENERAL EDUCATION</b>			
<b>I.1</b>	<b>Lý luận chính trị-Political Subjects</b>			
1	GEL111	Pháp luật đại cương-General Law	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)
2	MLP121	Triết học Mác - Lênin-Marxist - Leninist Philosophy	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)

<b>TT</b>	<b>Mã HP</b>	<b>Tên học phần</b>	<b>Nội dung cần đạt được từng học phần</b>	<b>Số tín chỉ (LT-BT-TH)</b>
3	MLPE222	Kinh tế chính trị Mác - Lê nin- Marxist - Leninist Political Economy	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	SCSO232	Chủ nghĩa xã hội khoa học-Science Socialism	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	HCPV343	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam- History of the Communist Party of Vietnam	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	HCM354	Tư tưởng Hồ Chí Minh-Ho Chi Minh Ideology	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)
<b>I.2</b>	<b>Kỹ năng-Communication Skills</b>			
7	COPS111	Kỹ năng mềm và tinh thần khởi nghiệp-Soft Skills and Entrepreneurship	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)
<b>I.3</b>	<b>Khoa học tự nhiên và tin học-Natural Science &amp; computer</b>			
8	CSE102	Nhập môn lập trình-Introduction to Computer Programming	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)
9	MATH111	Giải tích hàm một biến-Single Variable Calculus	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)

<b>TT</b>	<b>Mã HP</b>	<b>Tên học phần</b>	<b>Nội dung cần đạt được từng học phần</b>	<b>Số tín chỉ (LT-BT-TH)</b>
10	MATH12 2	Giải tích hàm nhiều biến-Multivariable Calculus	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)
11	MATH23 3	Đại số tuyến tính-Linear Algebra	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)
12	MATH25 4	Xác suất thống kê-Probability and Statistics	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)
<b>I.4</b>	<b>Tiếng Anh-English</b>			
13	ENGL111	Tiếng Anh I-English I	Học phần 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)
14	ENGL122	Tiếng Anh II-English II	Học phần 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)
<b>I.5</b>	<b>Giáo dục quốc phòng-National Defence Education</b>			
<b>I.6</b>	<b>Giáo dục thể chất-Physical Education</b>			
<b>II</b>	<b>GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP-PROFESSIONAL EDUCATION</b>			
<b>II.1</b>	<b>Kiến thức cơ sở khối ngành - Major Foundational Courses</b>			

TT	Mã HP	Tên học phần	Nội dung cần đạt được từng học phần	Số tín chỉ (LT-BT-TH)
15	CSE301	Linux và phần mềm mã nguồn mở-Linux and Open Source Software	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)
16	CSE203	Toán rời rạc-Discrete Mathematics	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)
17	CSE205	Lập trình nâng cao-Advanced Programming	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)
18		Nhập môn an toàn bảo mật thông tin-Introduction to Information Security	An toàn và bảo mật thông tin là học phần cơ sở ngành bắt buộc cho ngành An ninh mạng. 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 Web, an ninh thanh toán 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 ... 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)
19	CSE281	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật-Data Structures and Algorithms	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	3 (2-0-1)



TT	Mã HP	Tên học phần	Nội dung cần đạt được từng học phần	Số tín chỉ (LT-BT-TH)
			thiết kế thuật toán: vét cạn, tham lam, đệ quy, quy hoạch động.	
20	CSE484	Cơ sở dữ liệu- Database	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)
21	CSE382	Nguyên lý Hệ điều hành-Principles of Operating Systems	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)
22	CSE492	Trí tuệ nhân tạo- Artificial Intelligence	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)
23	CSE370	Kiến trúc máy tính- Computer Architecture	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	3 (LT: 39; BT: 6)

TT	Mã HP	Tên học phần	Nội dung cần đạt được từng học phần	Số tín chỉ (LT-BT-TH)
			hiểu được rõ ràng và đầy đủ nhất có thể về bản chất và đặc điểm của các hệ thống máy tính hiện đại.	
24	CSE224	Nguyên lý lập trình hướng đối tượng- Principles of Object Oriented Programming	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: 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)
25	CSE489	Mạng máy tính- Computer Networks	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 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.	3 (2-1-0)
26	CSE480	Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin-Information System Analysis and Design	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)

TT	Mã HP	Tên học phần	Nội dung cần đạt được từng học phần	Số tín chỉ (LT-BT-TH)
27	CSE290	Tiếng Anh chuyên ngành công nghệ thông tin-English for Information Technology	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)
28	CSE391	Nền tảng phát triển web-Web Development Foundation	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)
29	CSE283	Lập trình windows-Windows Programming	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)
<b>II.2</b>	<b>Kiến thức cơ sở ngành-Major Core Courses</b>			

TT	Mã HP	Tên học phần	Nội dung cần đạt được từng học phần	Số tín chỉ (LT-BT-TH)
30		Lập trình mạng	Lập trình mạng là học phần bắt buộc đối với ngành An ninh mạng. Học phần này cung cấp các kiến thức cơ sở về ứng dụng mạng, giao thức, cơ chế giao tiếp của các ứng dụng trên mạng máy tính; các mô hình phát triển ứng dụng mạng trên nền bộ giao thức TCP/IP: Client/Server, Peer-to-peer. Bên cạnh đó, sinh viên được trang bị kỹ năng lập trình Socket, phát triển các ứng dụng unicast/multicast/broadcast, client/server, remote/webservice...	3 (2-0-1)
31		Mật mã ứng dụng- Cryptography and Applications	Mật mã ứng dụng là học phần cơ sở ngành bắt buộc cho ngành An ninh mạng. Học phần này cung cấp các kiến thức chuyên sâu về mật mã, các thuật toán mã hoá đối xứng và bất đối xứng, các thuật toán mã hóa chứng thực thông điệp, từ đó ứng dụng vào các lĩnh vực của an ninh mạng máy tính như chứng chỉ số, an ninh thư điện tử, an ninh IP, an ninh Web... Khi kết thúc học phần, sinh viên sẽ nắm vững được nguyên tắc hoạt động của các hệ mật mã và cách ứng dụng chúng trong thực tế.	3(2-1-0)
32		Kỹ thuật truyền dữ liệu	Kỹ thuật truyền dữ liệu là học phần cơ sở ngành bắt buộc cho các ngành An ninh mạng và là kiến thức cần thiết để học các học phần như mạng máy tính. Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về truyền dữ liệu số, cấu trúc, các thành phần trong mạng truyền số liệu. Sinh viên có thể hiểu được cơ chế và lý thuyết cơ sở về truyền số liệu, nắm được các giao thức truyền tin cơ bản và các ứng dụng cho các hệ thống máy tính hay viễn thông.	3(3-0-0)
<b>II.3</b>	<b>Kiến thức ngành-Specific Courses</b>			

TT	Mã HP	Tên học phần	Nội dung cần đạt được từng học phần	Số tín chỉ (LT-BT-TH)
33	CSE421	Quản trị mạng- Network Administration	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.	3 (2-1-0)
34		An ninh mạng- Network security	Đây là học phần bắt buộc đối với ngành An ninh mạng. Học phần này cung cấp kiến thức về nguyên lý của các kỹ thuật an ninh mạng; kiến thức về các kỹ thuật, công cụ phân tích các lỗ hổng trong các hệ thống mạng; các kỹ thuật bảo mật hạ tầng mạng như Firewall, IDS/IPS; các kỹ thuật trong bảo mật ứng dụng: remote access security, web security, Email security, buffer overflow.	3 (2-0-1)
35	CSE420	Thiết kế mạng- Network Design	Học phần này cung cấp các kiến thức cơ bản về mạng LAN và mạng WAN, bao gồm các công nghệ kết nối cơ bản, các mô hình mạng, cùng quy trình phân tích và thiết kế các mạng LAN, WAN thông dụng. Khi kết thúc học phần, sinh viên sẽ nắm được cách thức để thiết kế một hệ thống mạng dựa trên các mô hình thực tế.	3 (2-0-1)
36		Phân tích mã độc- Malware Analysis	Phân tích mã độc là học phần cơ sở ngành bắt buộc cho ngành An ninh mạng. Học phần này cung cấp các kiến thức cơ bản về mã độc, các phương pháp phân tích mã độc từ cơ bản đến nâng cao như phương pháp phân tích tĩnh (Static), phương pháp phân tích động (Dynamic)... cho máy tính và các thiết bị di động. Khi kết thúc học phần, sinh viên có thể sử	3 (LT: 30; BT 12; TN 3)

TT	Mã HP	Tên học phần	Nội dung cần đạt được từng học phần	Số tín chỉ (LT-BT-TH)
			dụng thành tạo các công cụ để phân tích mã độc trên nhiều nền tảng khác nhau như môi trường Windows, Linux, MacOS và Android.	
37		Đồ án môn học An ninh mạng- Cybersecurity Project	Học phần đồ án môn học An ninh mạng là môn học bắt buộc đối với sinh viên ngành An ninh mạng. Sinh viên sẽ được học và làm việc theo nhóm để vận dụng các kiến thức về Mạng truyền thông dữ liệu và An ninh mạng để đảm bảo hoạt động truyền tải của hệ thống mạng và bảo mật thông tin. Kết thúc môn học sinh viên sẽ hiểu rõ cơ chế hoạt động của hệ thống mạng, các cơ chế tấn công và phòng thủ trong An ninh mạng; sinh viên sẽ phải trình bày các kết quả đạt được trong quá trình thực hiện Đồ án môn học.	3
38		Quản lý an toàn thông tin- Information security management	Học phần này sẽ cung cấp cho sinh viên các kỹ thuật được sử dụng để bảo mật và quản lý máy tính, mạng máy tính và hệ thống tính toán của các cơ quan tổ chức và doanh nghiệp. Các chủ đề được đề cập sẽ bao gồm các chính sách bảo mật, quản lý mạng máy tính và khắc phục thảm họa máy tính. Trong đó, học phần sẽ chú trọng đặc biệt vào việc thiết kế, triển khai và quản lý hệ thống an ninh an toàn thông tin.	3 (3-0-0)
39		Đánh giá an ninh mạng- Network Security Assessment	Học phần này sẽ cung cấp cho sinh viên các kỹ thuật được sử dụng để bảo mật và quản lý máy tính, mạng máy tính và hệ thống tính toán của các cơ quan tổ chức và doanh nghiệp. Các chủ đề được đề cập sẽ bao gồm các chính sách bảo mật, quản lý mạng máy tính và khắc phục thảm họa máy tính. Trong đó, học phần sẽ chú trọng đặc biệt vào việc thiết kế, triển khai và quản lý hệ thống an ninh an toàn thông tin.	3 (3-0-0)
40		Lập trình an toàn- Secure Programming	Học phần giới thiệu quy trình phát triển phần mềm an toàn bao gồm thiết kế các ứng dụng an toàn, viết mã an toàn có thể chống lại các cuộc tấn công cũng như kiểm tra và kiểm tra bảo mật. Nó tập trung vào các vấn đề bảo mật mà một nhà phát triển phải đối mặt, các lỗ hổng và lỗ hổng bảo mật phổ biến cũng như các mối đe dọa về bảo mật. Học phần giới thiệu các nguyên tắc,	3 (3-0-0)

TT	Mã HP	Tên học phần	Nội dung cần đạt được từng học phần	Số tín chỉ (LT-BT-TH)
			kỹ thuật mã hóa và công cụ bảo mật có thể giúp chống lại các cuộc tấn công giả mạo tốt hơn.	
40	CSE465	Chuỗi khối và công nghệ phân tán- Blockchain and Distributed Ledger Technologies	Học phần này kiểm tra nền tảng của công nghệ blockchain từ nhiều khía cạnh, bao gồm kỹ thuật, luật và kinh tế. Nó được thiết kế để cung cấp cho học sinh sự hiểu biết về các khái niệm và sự phát triển chính. Nó sẽ có nhiều hoạt động tương tác và làm việc nhóm dự án giữa các sinh viên từ các nền tảng khác nhau.	3 (3-0-0)
41		Chuyên đề An ninh mạng-Special Subject in Cybersecurity	Học phần này tập trung vào việc trao đổi các kiến thức thực tế về lĩnh vực An toàn, an ninh mạng. 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 tìm hiểu về các lỗ hổng bảo mật, nguy cơ mất an toàn thông tin và các giải pháp để đảm bảo an toàn thông tin, đảm bảo an ninh mạng.	3 (0-0-3)
42		Thực tập tốt nghiệp-Internship	Thực tập tốt nghiệp là học phần bắt buộc cho ngành KTPM, CNTT, HTTT, TTNT và KHDL, An ninh mạng. Trong học phần này, sinh viên sẽ đi thực tập tại các đơn vị cơ sở (như các Viện khoa học kỹ thuật, Công ty phần mềm hoặc Các trung tâm công nghệ thông tin). Kết thúc quá trình thực tập tốt nghiệp sinh viên học hỏi được môi trường làm việc thực tế, nộp báo cáo kết quả thực tập với Bộ môn.	
<b>II.4</b>	<b>Học phần tốt nghiệp-Graduation thesis</b>			
<b>II.5</b>	<b>Kiến thức tự chọn-Selectives</b>			
1	CSE475	Mạng kết nối vạn vật và ứng dụng- Internet of Things and applications	Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản liên quan đến các thành phần của một mạng 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	3 (3-0-0)

TT	Mã HP	Tên học phần	Nội dung cần đạt được từng học phần	Số tín chỉ (LT-BT-TH)
			<p>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>	
2	CSE419	Mạng không dây và di động- Wireless and Mobile Networks	<p>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 (3-0-0)
3	CSE393	Nhập môn điện toán đám mây- Introduction to Cloud Computing	<p>Môn học cung cấp cho sinh viên kiến thức lý thuyết và thực tiễn về các chủ đề căn bản liên quan đến công nghệ điện toán đám mây. Môn học giúp sinh viên tìm hiểu và phân biệt được các mô hình dịch vụ đám mây khác nhau (IaaS, PaaS, SaaS và BPaaS). Sinh viên cũng được giao một số chủ đề kỹ thuật nhỏ, chia nhóm tìm hiểu và thuyết trình trong về những chủ đề này, các chủ đề đòi hỏi sinh viên hiểu và biết cách vận dụng các kiến thức về lập trình trên máy tính cá nhân áp dụng vào đám mây ra sao.</p>	3 (2-0-1)
4		Kỹ thuật liên mạng	<p>Học phần Kỹ thuật liên mạng cung cấp các khái niệm và nguyên tắc cơ bản của mạng, tập trung vào cách áp dụng các kỹ thuật liên mạng vào</p>	3 (2-0-1)



TT	Mã HP	Tên học phần	Nội dung cần đạt được từng học phần	Số tín chỉ (LT-BT-TH)
			Internet. Các kiến thức được trang bị bao gồm các giao thức liên mạng, giao thức định tuyến, kiểm soát tắc nghẽn, TCP/IP, ứng dụng kết nối mạng, chất lượng mạng của dịch vụ, mạng di động, đa phương tiện, kiến trúc bộ định tuyến, bảo mật mạng và các vấn đề về hiệu suất.	
5	CSE445	Học máy-Machine Learning	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 (LT: 30; BT 12; TN 3)
6	CSE404	Khai phá dữ liệu-Data mining	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 (LT: 30; BT 6; TN 9)
7	CSE394	Quản lý dữ liệu lớn-Big Data Management	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	3 (2-0-1)

TT	Mã HP	Tên học phần	Nội dung cần đạt được từng học phần	Số tín chỉ (LT-BT-TH)
			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.	
<b>Tổng cộng (I + II)-Total</b>				<b>140</b>

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

TT	Học phần	Chuẩn đầu ra																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>1. Giáo dục đại cương</b>																		
1	Pháp luật đại cương	x										x	x				x	x
2	Triết học Mác - Lênin	x										x	x		x			x
3	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	x										x	x	x	x	x	x	x
4	Chủ nghĩa xã hội Khoa học	x										x	x	x	x			x
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	x											x	x	x	x	x	x
6	Tư tưởng Hồ Chí Minh	x											x	x	x	x	x	x
7	Kỹ năng mềm và tinh thần khởi nghiệp											x	x	x	x	x	x	
8	Nhập môn lập trình		x	x				x		x				x				x
9	Giải tích hàm một biến		x											x		x		
10	Giải tích hàm nhiều biến		x											x		x		
11	Đại số tuyến tính		x											x		x		
12	Xác suất thống kê		x											x		x		
13	Tiếng Anh I		x								x	x						
14	Tiếng Anh II		x								x	x						
<b>2. Giáo dục chuyên nghiệp</b>																		
<b>2.1 Kiến thức cơ sở khối ngành</b>																		
15	Linux và phần mềm mã nguồn mở			x			x									x		x
16	Toán rời rạc		x	x			x									x		x

17	Lập trình nâng cao			x				x						x		x
18	Nhập môn An toàn bảo mật Thông tin				x	x	x		x					x		x
19	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật			x				x						x	x	x
20	Cơ sở dữ liệu			x				x						x	x	x
21	Nguyên lý Hệ điều hành			x			x							x		x
22	Trí tuệ nhân tạo			x		x	x		x			x	x	x	x	x
23	Kiến trúc máy tính			x			x		x							
24	Nguyên lý lập trình hướng đối tượng			x				x						x	x	x
25	Mạng máy tính			x			x						x			x
26	Phân tích thiết kế hệ thống thông tin			x	x		x				x	x			x	
27	Tiếng Anh chuyên ngành công nghệ thông tin									x	x	x		x	x	
28	Nền tảng phát triển web			x			x						x		x	x
29	Lập trình windows			x			x	x			x	x		x	x	x
<b>2.2 Kiến thức cơ sở ngành</b>																
30	Lập trình mạng			x			x	x	x					x		x
31	Mật mã ứng dụng				x	x	x	x	x							
32	Kỹ thuật truyền dữ liệu				x	x	x	x	x					x		x
<b>2.3 Kiến thức ngành</b>																
33	Quản trị mạng				x	x		x	x					x		x
34	Thiết kế mạng				x	x		x	x					x		x
35	An ninh mạng				x	x	x		x					x	x	x
36	Phân tích mã độc				x	x			x					x	x	x
37	Quản lý ATTT				x	x			x					x		x
38	Đánh giá an ninh mạng				x	x			x					x		x
39	Lập trình an toàn				x	x		x	x					x		x
40	Chuỗi khối và công nghệ sổ cái phân tán		x		x		x					x		x	x	

41	Chuyên đề An ninh mạng			x	x	x	x	x	x			x	x	x	x		x		
42	Thực tập tốt nghiệp			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
42	Học phân tốt nghiệp		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

*Hà Nội, ngày 10 tháng 09 năm 2022.*

**P.Trưởng Khoa**

**PGS.TS Nguyễn Hữu Quỳnh**