

# CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: MÁY TÍNH VÀ KHOA HỌC THÔNG TIN

MÃ SỐ: Ngành đào tạo thí điểm

(Ban hành theo Quyết định số 3340/QĐ-ĐHKHTN, ngày 25 tháng 10 năm 2019  
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN)

## PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### 1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên ngành đào tạo:
  - + Tiếng Việt: Máy tính và Khoa học thông tin
  - + Tiếng Anh: Computer and Information Science
- Mã số ngành đào tạo: *Ngành đào tạo thí điểm*
- Danh hiệu tốt nghiệp: Cử nhân
- Thời gian đào tạo: 4 năm
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
  - + Tiếng Việt: Cử nhân Máy tính và khoa học thông tin
  - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Computer and Information Science
- Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

### 2. Mục tiêu đào tạo

Ngành Máy tính và khoa học thông tin lần đầu tiên được đưa vào danh mục các ngành đào tạo đại học ở Việt Nam năm 2012 nhằm đáp ứng nhu cầu đào tạo nhân lực có kiến thức khoa học liên ngành, có khả năng ứng dụng các kiến thức khoa học máy tính và khoa học tính toán nói chung để giải quyết các vấn đề về tổ chức, lưu trữ, tìm kiếm thông tin, phát hiện thông tin và tri thức từ dữ liệu. Trong thời đại mà thông tin đóng vai trò hạ tầng trong sự phát triển kinh tế, chính trị, xã hội cũng như khoa học kỹ thuật trên toàn cầu, việc đào tạo nhân lực cho lĩnh vực khoa học thông tin là một trong những vấn đề được Nhà nước ưu tiên phát triển hàng đầu.

Chương trình đào tạo ngành Máy tính và khoa học thông tin ở Khoa Toán - Cơ - Tin học trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản của ngành, đồng thời cung cấp các kiến thức chuyên sâu khai thác thế mạnh của khoa học thống kê trong khoa học thông tin.

Cử nhân khoa học ngành Máy tính và khoa học thông tin có đủ năng lực làm việc nghiên cứu và phát triển tại các viện nghiên cứu, các cơ quan quản lý và các doanh nghiệp có hệ thống thông tin và nhu cầu khai thác thông tin hiệu quả. Sinh viên tốt nghiệp cũng có thể làm công tác giảng dạy tại các trường đại học, cao đẳng, trung học chuyên nghiệp, dạy nghề và trung học phổ thông trong lĩnh vực khoa học máy tính và khoa học thông tin. Nếu có đủ điều kiện, sinh viên ra trường có thể được đào tạo tiếp ở bậc thạc sĩ, tiến sĩ.

### **3. Thông tin tuyển sinh**

Theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội và theo Đề án tuyển sinh được phê duyệt hàng năm.

## **PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

### **A. Ma trận chuẩn đầu ra:**

### **B. Chuẩn đầu ra:**

#### **1. Chuẩn đầu ra về kiến thức**

Ngoài các kiến thức đại cương về khoa học tự nhiên, khoa học xã hội và nhân văn, sinh viên được trang bị cơ sở toán học và các kiến thức nền tảng của khoa học máy tính, cũng như các kiến thức ứng dụng các mô hình toán học và thống kê để giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực khoa học thông tin. Các kiến thức về thu thập, tổ chức, lưu trữ và khai thác thông tin trên máy tính được đặc biệt chú trọng.

#### **1.1. Kiến thức chung**

- Vận dụng được các kiến thức về tư tưởng đạo đức cách mạng của Đảng Cộng Sản Việt Nam và tư tưởng Hồ Chí Minh trong đời sống;
- Vận dụng được kiến thức về ngoại ngữ (một trong các thứ tiếng: Tiếng Anh, Tiếng Pháp, Tiếng Trung) trong giao tiếp và công việc chuyên môn, đạt chuẩn bậc 3/6 Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam;
- Đánh giá và phân tích được các vấn đề an ninh quốc phòng và có ý thức cảnh giác với những âm mưu chống phá cách mạng của các thế lực thù địch.

#### **1.2. Kiến thức theo lĩnh vực**

- Trang bị cho sinh viên các kiến thức về khoa học xã hội và nhân văn;
- Vận dụng kiến thức về công nghệ thông tin và hiểu biết về cách mạng công nghiệp 4.0 đáp ứng yêu cầu công việc.

#### **1.3. Kiến thức của khối ngành**

- Vận dụng được các kiến thức về cơ sở vật lí trong việc học tập và nghiên cứu.

#### **1.4. Kiến thức của nhóm ngành**

- Ứng dụng các mô hình toán học và thống kê để tối ưu hoá việc giải quyết các vấn đề xử lí thông tin.

#### **1.5. Kiến thức ngành**

- Có khả năng ứng dụng tri thức về tính toán và toán học, đặc biệt là toán rời rạc, xác suất và thống kê;

- Có kiến thức về thu thập, tổ chức và lưu trữ thông tin trên máy tính;

- Có khả năng thiết kế và triển khai thực nghiệm, phân tích và diễn giải dữ liệu;

- Có khả năng thiết kế, cài đặt và đánh giá một hệ thống hay một thành phần phần mềm, đáp ứng các ràng buộc về thời gian, bộ nhớ cũng như các ràng buộc kinh tế, xã hội, v.v.

- Có khả năng xác định, mô hình hoá và giải quyết các vấn đề tính toán;

- Có khả năng sử dụng các kĩ thuật, các công cụ hiện đại cho công việc tính toán chuyên nghiệp;

- Có khả năng ứng dụng cơ sở toán học, nguyên lí thuật toán và các lí thuyết tin học trong việc mô hình hoá và thiết kế các hệ thống trên máy tính, có tính tới việc cân bằng các ràng buộc;

- Vận dụng tổng hợp kiến thức thu được để phân tích, mô hình hoá, thiết kế và đánh giá một hệ thống thông tin.

### **2. Chuẩn đầu ra về kĩ năng**

#### **2.1 Kĩ năng chuyên môn**

##### **2.1.1. Kĩ năng nghề nghiệp**

- Có đạo đức nghề nghiệp: trung thực, trách nhiệm, đáng tin cậy;
- Có kĩ năng tổ chức và sắp xếp công việc, có khả năng làm việc độc lập;
- Có kĩ năng tham khảo tài liệu tiếng Anh chuyên ngành;
- Có hiểu biết về trách nhiệm và đạo đức nghề nghiệp;
- Có kĩ năng lập trình trên các hệ thống máy tính hiện đại;
- Có kĩ năng phân tích, thiết kế và triển khai các hệ thống thông tin;
- Có kĩ năng ứng dụng các mô hình toán học để xử lí thông tin;
- Có kĩ năng xử lí thông tin, phát hiện tri thức bằng các phương pháp dựa vào thống kê.

### *2.1.2. Kỹ năng lập luận tư duy và giải quyết vấn đề*

- Có kỹ năng phát hiện vấn đề và đánh giá phân tích vấn đề;
- Có kiến thức về các vấn đề hiện đại;
- Có kỹ năng giải quyết vấn đề sử dụng kiến thức khoa học máy tính và khoa học thông tin;
- Có kỹ năng đưa ra giải pháp để giải quyết vấn đề.

### *2.1.3. Khả năng nghiên cứu và khám phá kiến thức*

- Có khả năng thực hiện các đề tài nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của các chuyên gia;
- Có khả năng đọc hiểu các tài liệu khoa học trong lĩnh vực khoa học thông tin và máy tính;
- Có khả năng triển khai mô hình tính toán, đánh giá được hiệu quả mô hình.

### *2.1.4. Khả năng tư duy theo hệ thống*

Có khả năng tư duy logic về toán học và phân tích, tổng hợp, xây dựng thuật toán và hệ thống thông tin.

### *2.1.5 Bối cảnh xã hội và ngoại cảnh*

- Nhận thức rõ trách nhiệm của bản thân với xã hội và cơ quan công tác;
- Nắm bắt được nhu cầu xã hội với kiến thức khoa học chuyên ngành.

### *2.1.6 Bối cảnh tổ chức*

- Phân tích được đặc điểm và tình hình đơn vị;
- Xây dựng kế hoạch và phát triển đơn vị;
- Tạo được mối liên hệ với các đối tác chủ yếu.

### *2.1.7 Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn*

- Có năng lực sư phạm, giảng dạy;
- Có năng lực nghiên cứu khoa học;
- Có kỹ năng tiếp thu công nghệ mới;
- Có kỹ năng quản lý đề tài và làm đề tài;
- Có khả năng trình bày hiệu quả với các đối tượng khác nhau.

### *2.1.8. Năng lực sáng tạo, phát triển và dẫn dắt sự thay đổi trong nghề nghiệp*

- Có kỹ năng sử dụng kiến thức trong công tác;
- Có kỹ năng thiết kế dự án chuyên ngành máy tính và khoa học thông tin;
- Có kỹ năng sáng tạo các phương án, dự án mới;

- Kỹ năng phản biện, phê phán và sử dụng các giải pháp thay thế trong điều kiện môi trường không xác định hoặc thay đổi.

## **2.2. Kỹ năng mềm**

### **2.2.1. Các kỹ năng cá nhân**

- Có kỹ năng học và tự học, chăm chỉ, nhiệt tình, tự tin, sáng tạo và say mê trong công việc;

- Thích ứng nhanh với công việc và sự thay đổi trong công việc;

- Có kỹ năng sống hòa nhập với môi trường và đồng nghiệp.

### **2.2.2. Kỹ năng làm việc nhóm**

- Có kỹ năng làm việc theo nhóm;

- Có khả năng làm việc trong các nhóm đa ngành;

- Xây dựng và điều hành nhóm làm việc hiệu quả;

- Liên kết được các nhóm;

- Biết đánh giá chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.

### **2.2.3. Kỹ năng quản lý và lãnh đạo**

- Tổ chức phân công công việc trong đơn vị;

- Đánh giá hoạt động của cá nhân và tập thể;

- Liên kết được các đối tác đối thủ;

- Có khả năng hình thành nhóm làm việc hiệu quả, thúc đẩy hoạt động nhóm và phát triển nhóm; có khả năng tham gia lãnh đạo nhóm. Kỹ năng dẫn dắt, khởi nghiệp, tạo việc làm cho mình và cho người khác.

### **2.2.4. Kỹ năng giao tiếp**

- Sắp xếp được nội dung, ý tưởng giao tiếp;

- Khả năng thuyết trình lưu loát;

- Có kỹ năng giao tiếp giữa các cá nhân;

### **2.2.5. Kỹ năng giao tiếp sử dụng ngoại ngữ**

- Cử nhân ngành Máy tính và khoa học thông tin có khả năng sử dụng ngoại ngữ (một trong các thứ tiếng: Tiếng Anh, Tiếng Pháp, Tiếng Trung) thành thạo với các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết đạt chuẩn bậc 3 Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam; kỹ năng sử dụng ngoại ngữ chuyên ngành.

### **2.2.6 Các kỹ năng bổ trợ khác**

- Các kỹ năng bổ trợ cần thiết sẽ được lồng ghép nội dung vào trong các học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo.

### **3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm**

- Làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm trong điều kiện làm việc thay đổi, chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm;

- Hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ xác định;

- Tự định hướng, đưa ra kết luận chuyên môn và có thể bảo vệ được quan điểm cá nhân;

- Lập kế hoạch, điều phối, quản lý các nguồn lực, đánh giá và cải thiện hiệu quả các hoạt động.

### **4. Về phẩm chất đạo đức**

#### **4.1. Phẩm chất đạo đức cá nhân**

- Sẵn sàng đương đầu với khó khăn;

- Kiên trì, chăm chỉ, nhiệt tình, say mê, sáng tạo;

- Lễ độ, khiêm tốn, chí công vô tư.

#### **4.2. Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp**

- Trung thực, có trách nhiệm trong công việc;

- Đáng tin cậy trong công việc.

#### **4.3. Phẩm chất đạo đức xã hội**

- Tuân thủ luật pháp và các chủ trương, chính sách của Đảng, Nhà nước;

- Có ý thức phục vụ cao, nhiệt tình tham gia các hoạt động.

### **5. Vị trí việc làm mà sinh viên có thể đảm nhận sau khi tốt nghiệp**

- Làm nghiên cứu và phát triển tại các Viện nghiên cứu;

- Các cơ quan quản lý và các doanh nghiệp có hệ thống thông tin và nhu cầu khai thác thông tin hiệu quả;

- Làm công tác giảng dạy tại các trường đại học, cao đẳng, trung học chuyên nghiệp, dạy nghề và trung học phổ thông trong lĩnh vực khoa học máy tính và khoa học thông tin.

### **6. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp**

- Sinh viên đủ điều kiện và có nhu cầu học tập nâng cao trình độ trong lĩnh vực chuyên môn của mình sẽ có thể học tiếp ở bậc Thạc sĩ, Tiến sĩ.

### PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

#### 1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

<b>Tổng số tín chỉ phải tích lũy:</b>		<b>132 tín chỉ</b>
- <b>Khối kiến thức chung</b>		<b>16 tín chỉ</b>
<i>(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh)</i>		
- <b>Khối kiến thức theo lĩnh vực:</b>		<b>7 tín chỉ</b>
+ Các học phần bắt buộc:	2 tín chỉ	
+ Các học phần tự chọn:	5/15 tín chỉ	
- <b>Khối kiến thức theo khối ngành:</b>		<b>6 tín chỉ</b>
- <b>Khối kiến thức theo nhóm ngành:</b>		<b>33 tín chỉ</b>
+ Các học phần bắt buộc:	30 tín chỉ	
+ Các học phần tự chọn:	3/12 tín chỉ	
- <b>Khối kiến thức ngành</b>		<b>70 tín chỉ</b>
+ Các học phần bắt buộc:	44 tín chỉ	
+ Các học phần tự chọn:	19 tín chỉ	
+ <i>Khoá luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khoá luận tốt nghiệp:</i>	7 tín chỉ	

## 2. Khung chương trình đào tạo

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>I</b>		<b>Khối kiến thức chung</b> (chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh)	<b>16</b>				
1	PHI1006	Triết học Mác – Lênin <i>Marxist-Leninist Philosophy</i>	3	30	15	0	
2	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác – Lênin <i>Marx-Lenin Political Economy</i>	2	20	10	0	PHI1006
3	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học <i>Scientific socialism</i>	2	30	0	0	
4	HIS1001	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam <i>History of the Communist Party of Vietnam</i>	2	20	10	0	
5	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh Ideology</i>	2	20	10	0	
6		Ngoại ngữ B1 <i>Foreign Language B1</i>	5				
	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English B1</i>	5	20	35	20	
	FLF1307	Tiếng Pháp B1 <i>French B1</i>	5	20	35	20	
	FLF1407	Tiếng Trung B1 <i>Chinese B1</i>	5	20	35	20	
7		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4				
8		Giáo dục quốc phòng-an ninh <i>National Defence Education</i>	8				
<b>II</b>		<b>Khối kiến thức chung theo lĩnh vực</b>	<b>7</b>				
		<b>Học phần bắt buộc</b>	<b>2</b>				
9	INM1000	Tin học cơ sở <i>Introduction to Informatics</i>	2	15	15	0	
		<b>Các học phần tự chọn</b>	<b>5/15</b>				
10	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam <i>Fundamentals of Vietnamese Culture</i>	3	42	3	0	



STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
11	GEO1050	Khoa học trái đất và sự sống <i>Earth and Life Sciences</i>	3	42	3	0	
12	THL1057	Nhà nước và pháp luật đại cương <i>General State and Law</i>	2	20	5	5	PHI1006
13	MAT1060	Nhập môn phân tích dữ liệu <i>Introduction to Data Analysis</i>	2	20	10	0	
14	PHY1070	Nhập môn Internet kết nối vạn vật <i>Introduction Internet of things</i>	2	24	6	0	
15	PHY1020	Nhập môn Robotics <i>Introduction to Robotics</i>	3	30	10	5	
<b>III</b>		<b>Khối kiến thức chung theo khối ngành</b>	<b>6</b>				
16	PHY1100	Cơ - Nhiệt <i>Mechanics - Thermodynamics</i>	3	30	15	0	MAT2501
17	PHY1103	Điện - Quang <i>Electromagnetism - Optics</i>	3	30	15	0	MAT2501
<b>IV</b>		<b>Khối kiến thức chung theo nhóm ngành</b>	<b>33</b>				
<b>IV.1</b>		<b>Các học phần bắt buộc</b>	<b>30</b>				
18	MAT2400	Đại số tuyến tính <i>Linear Algebra</i>	5	50	25	0	
19	MAT2501	Giải tích 1 <i>Calculus 1</i>	4	40	20	0	
20	MAT2502	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>	4	40	20	0	MAT2501 MAT2400
21	MAT2503	Giải tích 3 <i>Calculus 3</i>	2	15	15	0	MAT2502
22	MAT2403	Phương trình vi phân <i>Differential Equations</i>	3	30	15	0	MAT2501 MAT2400
23	MAT2323	Xác suất - Thống kê <i>Probability - Statistics</i>	4	45	15	0	MAT2502
24	MAT2407	Tối ưu hóa <i>Optimization</i>	3	30	15	0	MAT2502
25	MAT2315	Phương pháp nghiên cứu khoa học <i>Research Methodology</i>	3	15	30	0	

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
26	MAT2506	Kỹ năng mềm <i>Soft skill</i>	2	20	10	0	
<b>IV.2</b>		<b><i>Các học phần tự chọn</i></b>	<b>3/12</b>				
27	MAT2316	Lập trình C++ <i>C++ Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
28	MAT2317	Lập trình Java <i>Java Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
29	MAT2318	Lập trình Python <i>Python Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
30	MAT2319	Lập trình Julia <i>Julia Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
<b>V</b>		<b>Khối kiến thức ngành</b>	<b>70</b>				
<b>V.1</b>		<b><i>Các học phần bắt buộc</i></b>	<b>44</b>				
31	MAT3500	Toán rời rạc <i>Discrete Mathematics</i>	4	45	15	0	MAT2400 MAT2501
32	MAT3501	Nguyên lý hệ điều hành <i>Principles of Operating Systems</i>	3	30	15	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 <sup>1</sup>
33	MAT3514	Cấu trúc dữ liệu và thuật toán <i>Data Structures and Algorithms</i>	4	40	20	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
34	MAT3372	Các thành phần phần mềm <i>Software Components</i>	3	22	23	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
35	MAT3504	Thiết kế và đánh giá thuật toán <i>Algorithm Design and Analysis</i>	3	30	15	0	MAT2502 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
36	MAT3505	Kiến trúc máy tính	3	30	15	0	MAT2316/

<sup>1</sup> Dấu "/" mang nghĩa "hoặc": Một trong 4 học phần MAT2316, MAT2317, MAT2318, MAT2319.

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Computer Architecture</i>					MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
37	MAT3373	Nhập môn an toàn máy tính <i>Introduction to Computer Security</i>	3	40	5	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
38	MAT3506	Mạng máy tính <i>Computer Networks</i>	3	40	5	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
39	MAT3507	Cơ sở dữ liệu <i>Databases</i>	4	40	20	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
40	MAT3508	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo <i>Introduction to Artificial Intelligence</i>	3	30	15	0	MAT3372 MAT3507
41	MAT3374	Thực tập thực tế phát triển phần mềm <i>Internship on software development</i>	3	15	30	0	INM1000 MAT3507
42	MAT3543	Công nghệ phần mềm <i>Software Engineering</i>	3	30	15	0	MAT3374 MAT3504
43	MAT3541	Nguyên lý các ngôn ngữ lập trình <i>Principles of Programming Languages</i>	3	30	15	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
44	MAT3557	Môi trường lập trình Linux <i>Linux Programming Environment</i>	2	15	15	0	
<b>V.2</b>		<b>Các học phần tự chọn</b>	<b>19</b>				
<i>V.2.1</i>		<i>Tự chọn về kỹ năng phần mềm</i>	<i>4/6</i>				
45	MAT3376	Lập trình nâng cao <i>Advanced Programming</i>	2	10	20	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
46	MAT3525	Thực hành tính toán <i>Practicum in Computing</i>	2	20	10	0	MAT2502
47	MAT3516	Thực hành hệ thống trợ giúp quyết định <i>Decision Support Systems</i>	2	15	15	0	MAT3507
V.2.2		Tự chọn về khoa học máy tính và thông tin	15/39				
48	MAT3531	Tính toán phân tán <i>Distributed Computing</i>	3	30	15	0	MAT3501 MAT3372
49	MAT3533	Học máy <i>Machine Learning</i>	3	30	15	0	MAT2323 MAT3514 MAT2034
50	MAT3534	Khai phá dữ liệu <i>Data Mining</i>	3	30	15	0	MAT3507 MAT2323
51	MAT3536	Ngôn ngữ học tính toán <i>Computational Linguistics</i>	3	35	10	0	MAT3509 MAT3508
52	MAT3562	Thị giác máy tính <i>Computer Vision</i>	3	30	15	0	MAT3533
53	MAT3538	Các hệ thống tri thức <i>Knowledge-Based Systems</i>	3	30	15	0	MAT3508 MAT3514 MAT3372
54	MAT3509	Ngôn ngữ hình thức và ô tômat <i>Formal Languages and Automata</i>	3	40	5	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500
55	MAT3539	Mật mã và an toàn dữ liệu <i>Cryptography and Data Security</i>	3	30	15	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
56	MAT3540	Cơ sở dữ liệu đa phương tiện <i>Multimedia Database</i>	3	30	15	0	MAT3507
57	MAT3542	Phát triển ứng dụng web <i>Web Applications Development</i>	3	15	30	0	MAT3374
58	MAT3452	Phân tích thống kê nhiều chiều	3	30	15	0	MAT2323

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Multivariate Statistical Analysis</i>					
59	MAT3453	Phương pháp chọn mẫu dữ liệu <i>Sampling Methods</i>	3	30	15	0	MAT2323
	MAT2034	Giải tích số <i>Numerical Analysis</i>	3	30	15	0	MAT2502 MAT2403 MAT3372
<b>V.3</b>		<b>Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp</b>	<b>7</b>				
60	MAT4080	Khóa luận tốt nghiệp <i>Undergraduate Thesis</i>	7				
		<i>Các học phần thay thế Khóa luận tốt nghiệp</i>	7				
61	MAT3544	Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin <i>Analysis and Design of Information Systems</i>	4	20	40	0	MAT3574 MAT3504
62	MAT3535	Tìm kiếm thông tin <i>Information Retrieval</i>	3	30	15	0	MAT3514
		<b>Tổng cộng</b>	<b>132</b>				

**Ghi chú:**

*Học phần Ngoại ngữ thuộc khối kiến thức chung được tính vào tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo nhưng kết quả đánh giá các học phần này không tính vào điểm trung bình chung học kì, điểm trung bình chung các học phần và điểm trung bình chung tích lũy.*



### 3. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo

#### 5.1 Kế hoạch giảng dạy (dự kiến)

##### Học kỳ I

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	PHI1006	Triết học Mác – Lênin	3	
2.	FLF1107	Tiếng Anh B1	5	
3.	INM1000	Tin học cơ sở	2	
4.	MAT2400	Đại số tuyến tính	5	
5.	MAT2501	Giải tích 1	4	
6.	MAT2506	Kỹ năng mềm	2	
		<b>Tổng</b>	<b>21</b>	

##### Học kỳ II

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	PHY1100	Cơ – Nhiệt	3	
2.	MAT2502	Giải tích 2	4	MAT2501 MAT2400
3.	MAT3500	Toán rời rạc	4	MAT2501 MAT2400
4.	MAT3557	Môi trường lập trình Linux	2	
		<i>Các học phần tự chọn</i>		
		<b>Tự chọn 1 trong 3 học phần sau</b>	<b>2/6</b>	
5.	MAT1060	Nhập môn phân tích dữ liệu	2	
	PHY1070	Internet kết nối vận vật	2	
	PHY1020	Nhà nước và pháp luật đại cương	2	PHI1006
		<b>Tự chọn 1 trong 4 học phần sau</b>	<b>3/12</b>	
6.	MAT2316	Lập trình C/C++	3	INM1000
7.	MAT2317	Lập trình Java	3	INM1000
8.	MAT2318	Lập trình Python	3	INM1000
9.	MAT2319	Lập trình Julia	3	INM1000
		<b>Tổng</b>	<b>20</b>	

**Học kỳ III**

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	PHI1006
2.	PHY1103	Điện - Quang	3	MAT2501
3.	MAT2503	Giải tích 3	2	MAT2502
4.	MAT2323	Xác suất – Thống kê	4	MAT2502
5.	MAT3372	Các thành phần phần mềm	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
6.	MAT3507	Cơ sở dữ liệu	4	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
		<b>Tổng</b>	<b>18</b>	

**Học kỳ IV**

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	PEC1008
2.	MAT2403	Phương trình vi phân	3	MAT2501 MAT2400
3.	MAT3514	Cấu trúc dữ liệu và thuật toán	4	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
4.	MAT3506	Mạng máy tính	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
5.	MAT3374	Thực tập thực tế phát triển phần mềm	3	INM1000 MAT3507
		<i>Các học phần tự chọn</i>		
		<b>Tự chọn 1 trong 3 học phần sau</b>	<b>3/9</b>	
6.	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam	3	



Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
	GEO1050	Khoa học Trái đất và sự sống	3	
	PHY1020	Nhập môn Robotics	3	
		<b>Tổng</b>	<b>18</b>	

### Học kỳ V

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	MAT2407	Tối ưu hoá	3	MAT2502
2.	MAT3501	Nguyên lý hệ điều hành	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
3.	MAT3508	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo	3	MAT3372 MAT3507
4.	MAT3543	Công nghệ phần mềm	3	MAT3374 MAT3504
	MAT3541	Nguyên lý các ngôn ngữ lập trình	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
		<i>Tự chọn về kỹ năng phần mềm</i>	2/6	
5.	MAT3376	<i>Lập trình nâng cao</i>	2	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
6.	MAT3521	Thực hành tính toán	2	MAT3502
7.	MAT3516	Thực hành hệ thống trợ giúp quyết định	2	MAT3507
		<b>Tổng</b>	<b>17</b>	

### Học kỳ VI

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	MAT3504	Thiết kế và đánh giá thuật toán	3	MAT2502

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
				MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
2.	MAT3505	Kiến trúc máy tính	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
3.	MAT3373	Nhập môn an toán máy tính	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
4.	MAT2315	Phương pháp nghiên cứu khoa học	3	
		<i>Tự chọn về kỹ năng phần mềm</i>	2/6	
5.	MAT3376	<i>Lập trình nâng cao</i>	2	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
6.	MAT3521	Thực hành tính toán	2	MAT2502
7.	MAT3522	Thực hành hệ thống trợ giúp quyết định	2	MAT3372
		<i>Tự chọn về khoa học máy tính và thông tin</i>	3/12	
8.	MAT3536	Ngôn ngữ học tính toán	3	MAT 3509 MAT 3508
9.	MAT2034	Giải tích số	3	MAT2502 MAT2403 MAT3372
10.	MAT3452	Phân tích thống kê nhiều chiều	3	MAT2323
11.	MAT3453	Phương pháp chọn mẫu dữ liệu	3	MAT2323
		<b>Tổng</b>	<b>17</b>	

### Học kì VII

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
1.	HIS1001	Lịch sử Đảng công sản Việt Nam	2	
		<i>Tự chọn về khoa học máy tính và thông tin</i>	12/27	
2.	MAT3531	Tính toán phân tán	3	MAT 3501 MAT 3372
3.	MAT3533	Học máy	3	MAT2323 MAT3514 MAT2034
4.	MAT3534	Khai phá dữ liệu	3	MAT 3507 MAT 2406
5.	MAT3562	Thị giác máy tính	3	MAT3533
6.	MAT3538	Các hệ thống tri thức	3	MAT3508 MAT3514 MAT3372
7.	MAT3509	Ngôn ngữ hình thức và ôôtomat	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500
8.	MAT3539	Mật mã và an toàn dữ liệu	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
9.	MAT3540	Cơ sở dữ liệu đa phương tiện	3	MAT3507
10.	MAT3542	Phát triển ứng dụng web	3	MAT3374
		<b>Tổng</b>	<b>14</b>	

### Học kỳ VIII

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
		<i>Khóa luận tốt nghiệp hoặc môn thay thế</i>	7	
2.	MAT4080	Khóa luận tốt nghiệp	7	

<b>Số TT</b>	<b>Mã học phần</b>	<b>Học phần</b>	<b>Số TC</b>	<b>Học phần tiên quyết</b>
		<i>Các môn thay thế KLTN</i>	7	
3.	MAT3535	Tìm kiếm thông tin	3	MAT3514
4.	MAT3544	Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin	4	MAT3374 MAT3504
		<b>Tổng</b>	<b>10</b>	