

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: Toán tin
MÃ SỐ: 7460117
BẬC ĐÀO TẠO: Trình độ đại học

Hà Nội, 2019

MỤC LỤC

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO	3
1. Một số thông tin về chương trình đào tạo	3
2. Mục tiêu đào tạo	3
3. Thông tin tuyển sinh.....	3
PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO	4
A. Ma trận chuẩn đầu ra.....	4
B. Chuẩn đầu ra	3
1. Về kiến thức	3
2. Về kỹ năng	4
3. Về phẩm chất đạo đức	6
4. Vị trí việc làm mà sinh viên có thể đảm nhận sau khi tốt nghiệp	7
5. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp	7
PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO	8
1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo.....	8
2. Khung chương trình đào tạo.....	9
3. Danh mục tài liệu tham khảo	Error! Bookmark not defined.
4. Đội ngũ cán bộ giảng dạy.....	Error! Bookmark not defined.
5. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo.....	17
6. So sánh chương trình đào tạo đã xây dựng với chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài	Error! Bookmark not defined.
7. Tóm tắt nội dung học phần.....	Error! Bookmark not defined.

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: TOÁN TIN

MÃ SỐ: 7460117

*(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: Toán tin
 - + Tiếng Anh: Mathematics and Computer Science
- Mã số ngành đào tạo: 7460117
- Danh hiệu tốt nghiệp: Cử nhân
- Thời gian đào tạo: 4 năm
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
 - + Tiếng Việt: Cử nhân khoa học ngành Toán tin
 - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor of Science in Mathematics and Computer Science
- Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN.

2. Mục tiêu đào tạo

Chương trình đào tạo đại học ngành Toán - Tin ứng dụng nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ sở vững chắc về Toán học và Tin học, và các kiến thức chuyên ngành mang tính liên ngành Toán ứng dụng và Tin học. Sinh viên được đào tạo ngành này do vậy có thể tham gia nhiều vị trí và lĩnh vực công tác khác nhau, từ các vị trí nghiên cứu chuyên sâu về Toán ứng dụng nhằm đưa ra và phát triển các phương pháp luận, mô hình trong các lĩnh vực tính toán hình thức, bảo mật thông tin, tính toán mềm v.v. đến các vị trí đòi hỏi kiến thức Tin học như xây dựng các công cụ, chương trình máy tính, phục vụ trở lại các mô hình tính toán phức tạp trong các lĩnh vực tính toán khoa học.

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 đầu ra về trình độ ngoại ngữ 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 kỹ thuật, các công cụ hiện đại cho công việc tính toán chuyên nghiệp;
- Có khả năng ứng dụng cơ sở toán học, nguyên lý thuật toán và các lý 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;
- Có khả năng vận dụng tổng hợp và áp dụng các kiến thức thu được để tìm hiểu, phân tích, và đưa ra giải pháp cho một vấn đề cụ thể được đặt ra trong thực tế.

2. Chuẩn đầu ra về kỹ năng

2.1 Kỹ năng chuyên môn

2.1.1 Kỹ năng nghề nghiệp

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

2.1.2 Khả năng lập luận và tư duy 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;
- 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 bổ trợ

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 theo 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*

- Đọc hiểu tài liệu tiếng Anh hoặc ngoại ngữ chuyên ngành.

2.2.6 *Các kỹ năng bổ trợ khác*

- Các kỹ năng mềm 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, và nhiệt tình tham gia các hoạt động.

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

Làm việc tại các trung tâm, các việc nghiên cứu phát triển, các cơ quan quản lý kinh tế, tài chính, các cơ sở sản xuất, kinh doanh có sử dụng kiến thức Toán ứng dụng hay công nghệ thông tin;

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 Toán học 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

Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo:	135 tín chỉ
- Khối kiến thức chung	16 tín chỉ
<i>(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh)</i>	
- Khối kiến thức theo lĩnh vực:	7 tín chỉ
+ Các học phần bắt buộc	2 tín chỉ
+ Các học phần tự chọn	5/15 tín chỉ
- Khối kiến thức theo khối ngành:	6 tín chỉ
- Khối kiến thức theo nhóm ngành:	49 tín chỉ
+ Các học phần bắt buộc	46 tín chỉ
+ Các học phần tự chọn	3/12 tín chỉ
- Khối kiến thức ngành	57 tín chỉ
+ Các học phần bắt buộc	35 tín chỉ
+ Các học phần tự chọn	15/30 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	
I		Khối kiến thức chung (chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh)	16				
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>					
	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English B1</i>	5	20	35	20	
7	FLF1307	Tiếng Pháp B1 <i>French B1</i>	5	20	35	20	
8	FLF1407	Tiếng Trung B1 <i>Chinese B1</i>	5	20	35	20	
9		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4				
10		Giáo dục quốc phòng-an ninh <i>National Defence Education</i>	8				
II		Khối kiến thức theo lĩnh vực	7				
		Học phần bắt buộc	2				
11	INM1000	Tin học cơ sở <i>Introduction to Informatics</i>	2	15	15	0	
		Các học phần tự chọn	5/15				
12	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam	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	
		<i>Fundamentals of Vietnamese Culture</i>					
13	GEO1050	Khoa học trái đất và sự sống <i>Earth and Life Sciences</i>	3	42	3	0	
14	THL1057	Nhà nước và pháp luật đại cương <i>General State and Law</i>	2	20	5	5	PHI1006
15	MAT1060	Nhập môn phân tích dữ liệu <i>Introduction to Data Analysis</i>	2	20	10	0	
16	PHY1070	Nhập môn Internet kết nối vạn vật <i>Introduction Internet of things</i>	2	24	6	0	
17	PHY1020	Nhập môn Robotics <i>Introduction to Robotics</i>	3	30	10	5	
III		Khối kiến thức theo khối ngành	6				
18	PHY1100	Cơ - Nhiệt <i>Mechanics - Thermodynamics</i>	3	30	15	0	MAT2302
19	PHY1103	Điện - Quang <i>Electromagnetism - Optics</i>	3	30	15	0	MAT2302
IV		Khối kiến thức theo nhóm ngành	49				
IV.1		Các học phần bắt buộc	46				
20	MAT2300	Đại số tuyến tính 1 <i>Linear Algebra 1</i>	4	45	15	0	
21	MAT2301	Đại số tuyến tính 2 <i>Linear Algebra 2</i>	4	45	15	0	MAT2300
22	MAT2302	Giải tích 1 <i>Analysis 1</i>	5	45	30	0	
23	MAT2303	Giải tích 2 <i>Analysis 2</i>	5	45	30	0	MAT2302
24	MAT2304	Giải tích 3 <i>Analysis 3</i>	4	40	20	0	MAT2303
25	MAT2314	Phương trình vi phân <i>Differential Equations</i>	4	45	15	0	MAT2301 MAT2303
26	MAT3409	Giải tích hàm ứng dụng <i>Applied Functional Analysis</i>	3	30	15	0	MAT2301 MAT2304

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	
27	MAT2404	Giải tích số <i>Numerical Analysis</i>	4	45	15	0	MAT2314 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 ¹
28	MAT2405	Xác suất <i>Probability</i>	3	30	15	0	MAT2303 MAT2301
29	MAT2406	Thống kê ứng dụng <i>Applied Statistics</i>	4	45	15	0	MAT2405
30	MAT2407	Tối ưu hóa <i>Optimization</i>	3	30	15	0	MAT2301 MAT2302
31	MAT2315	Phương pháp nghiên cứu khoa học <i>Research Methodology</i>	3	15	30	0	
IV.2		Các học phần tự chọn	3/12				
32	MAT2316	Lập trình C++ <i>C++ Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
33	MAT2317	Lập trình Java <i>Java Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
34	MAT2318	Lập trình Python <i>Python Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
35	MAT2319	Lập trình Julia <i>Julia Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
V		Khối kiến thức ngành	57				
<i>V.1</i>		<i>Các học phần bắt buộc</i>	<i>35</i>				
36	MAT3500	Toán rời rạc <i>Discrete Mathematics</i>	4	45	15	0	MAT2302 MAT2300
37	MAT3365	Phương trình đạo hàm riêng <i>Partial Differential Equations</i>	3	30	15	0	MAT2314
38	MAT3372	Các thành phần phần mềm <i>Software Components</i>	3	22	23	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319

¹ 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	
39	MAT3366	Hệ thống máy tính <i>Overview of Computer Systems for Non-Majors</i>	3	40	5	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
40	MAT3514	Cấu trúc dữ liệu và thuật toán <i>Data Structures and Algorithms</i>	4	40	20	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
41	MAT3504	Thiết kế và đánh giá thuật toán <i>Algorithm Design and Analysis</i>	3	30	15	0	MAT2301 MAT2303 MAT3500 MAT3514
42	MAT3507	Cơ sở dữ liệu <i>Databases</i>	4	40	20	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500
43	MAT3452	Phân tích thống kê nhiều chiều <i>Multivariate Statistical Analysis</i>	3	30	15	0	MAT2406
44	MAT3525	Thực hành tính toán <i>Practicum in Computing</i>	2	20	10	0	MAT2404
45	MAT3359	Thực tập chuyên ngành <i>Professional internship</i>	3	15	30	0	
46	MAT3533	Học máy <i>Machine Learning</i>	3	30	15	0	MAT2406 MAT2404 MAT3514
V.2		<i>Các học phần tự chọn (Sinh viên lựa chọn các học phần thuộc cùng một định hướng trong 2 định hướng dưới đây)</i>	15				
V.2.1		<i>Các học phần chuyên sâu và bổ trợ định hướng Tin học</i>	15/30				
47	MAT3367	Đại số ứng dụng <i>Applied Number Theory and Field Theory</i>	3	45	0	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	
48	MAT3545	Lý thuyết tính toán <i>Theory of Computing</i>	3	30	15	0	MAT3500 MAT3504
49	MAT3539	Mật mã và an toàn dữ liệu <i>Cryptography and Data Security</i>	3	30	15	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
50	MAT3323	Tối ưu rời rạc <i>Discrete Optimizaton</i>	3	45	0	0	MAT2407 MAT3500
51	MAT3509	Ngôn ngữ hình thức và ô tômat <i>Formal Languages and Automata</i>	3	40	5	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500
52	MAT3456	Logic ứng dụng <i>Applied Logic</i>	3	45	0	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500
53	MAT3531	Tính toán phân tán <i>Distributed Computing</i>	3	30	15	0	MAT3366 MAT3372
54	MAT3508	Nhập môn trí tuệ nhân tạo <i>Introduction to Artificial Intelligence</i>	3	30	15	0	MAT3507 MAT3500
55	MAT3335	Đại số máy tính <i>Computer Algebra</i>	3	45	0	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT2301
56	MAT3368	Thuật toán ngẫu nhiên <i>Randomized Algorithms and Probabilistic Analysis</i>	3	45	0	0	MAT2405
V.2.2		Các học phần chuyên sâu và bổ trợ định hướng Tính toán khoa học	15/30				
57	MAT3327	Điều khiển tối ưu	3	45	0	0	MAT2304

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>Optimal control</i>					MAT2307 MAT2404
58	MAT3565	Nhập môn khai phá các tập dữ liệu lớn <i>Mining Massive Data Sets</i>	3	30	15	0	MAT3514 MAT2405 MAT3507
59	MAT3532	Tính toán song song <i>Parallel Computing</i>	3	30	15	0	MAT3504 MAT3366
60	MAT3561	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên và ứng dụng <i>Natural Language Processing and applications</i>	3	35	10	0	MAT3508 MAT3509
61	MAT3562	Thị giác máy tính <i>Computer Vision</i>	3	30	15	0	MAT2303 MAT2301 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
62	MAT3333	Các mô hình toán ứng dụng 1 <i>Mathematical Modelling 1</i>	3	45	0	0	MAT2304 MAT2405
63	MAT3334	Các mô hình toán ứng dụng 2 <i>Mathematical Modelling 2</i>	3	45	0	0	MAT2314 MAT2406
64	MAT3323	Tối ưu rời rạc <i>Discrete Optimizatou</i>	3	45	0	0	MAT2407 MAT3500
65	MAT3369	Giải tích số nâng cao <i>Advanced Numerical Analysis</i>	3	30	15	0	MAT2404
66	MAT3370	Thống kê Bayes <i>Elements of Bayesian Statistics</i>	3	30	15	0	MAT2405
V.3		<i>Khoá luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khoá luận tốt nghiệp</i>	7				
67	MAT4082	Khóa luận tốt nghiệp <i>Undergraduate Thesis</i>	7				
		<i>Các học phần thay thế</i>	7				
68	MAT4072	Một số vấn đề chọn lọc trong tính toán khoa học	4	45	15	0	MAT2404 MAT2407

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>Selected Topics in Scientific Computing</i>					
67	MAT3371	Xây dựng phần mềm <i>Software Construction</i>	3	30	15	0	MAT3372
		Tổng cộng	135				

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.

6. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo

6.1 Kế hoạch giảng dạy (dự kiến)

Học kỳ I

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số Tín chỉ	Môn học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	PHI1006	Triết học Mác - Lênin	3	
2.	FIF1107	Tiếng Anh B1	5	
3.	INM1000	Tin học cơ sở	2	
4.	MAT2300	Đại số tuyến tính 1	4	
5.	MAT2302	Giải tích 1	5	
		Tổng	19	

Học kỳ II

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số Tín chỉ	Môn học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác – Lê nin	2	PHI1006
2.	MAT2303	Giải tích 2	5	MAT2302
3.	MAT2301	Đại số tuyến tính 2	4	MAT2300
		<i>Các học phần tự chọn</i>	6	
		Tự chọn 1 trong 3 học phần sau	3/9	
4.	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam	3	PHI1006
	GEO1050	Khoa học Trái đất và sự sống	3	
	PHY1020	Nhập môn Robotics	3	
		Tự chọn 1 trong 4 học phần sau	3/12	
5.	MAT2316	Lập trình C/C++	3	INM1000
	MAT2317	Lập trình Java	3	INM1000
	MAT2318	Lập trình Python	3	INM1000
	MAT2319	Lập trình Julia	3	INM1000
		Tổng	17	

Học kỳ III

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số Tín chỉ	Môn học phần tiên quyết
-------	-------------	----------	------------	-------------------------

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số Tín chỉ	Môn học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>	<i>16</i>	
1.	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	PEC1008
2.	PHY1100	Cơ – Nhiệt	3	MAT2302
3.	MAT2304	Giải tích 3	4	MAT2303
4.	MAT3500	Toán rời rạc	4	MAT2300, MAT2302
5.	MAT2405	Xác suất	3	MAT2303 MAT2301
		<i>Các học phần tự chọn</i>		
	Tự chọn 1 trong 3 học phần sau		2/6	
6.	MAT1060	Nhập môn phân tích dữ liệu	2	
	PHY1070	Nhập môn Internet kết nối vận vật	2	
	THL1057	Nhà nước và Pháp luật đại cương	2	
		Tổng	18	

Học kỳ IV

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số Tín chỉ	Môn học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	HIS1001	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2	
2.	PHY1103	Điện – Quang	3	MAT2302
3.	MAT2405	Phương trình vi phân	4	MAT2301 MAT2303
4.	MAT2406	Thống kê ứng dụng	4	MAT2405
5.	MAT3372	Các thành phần phần mềm	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
6.	MAT3507	Cơ sở dữ liệu	4	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số Tín chỉ	Môn học phần tiên quyết
				MAT3500
		Tổng	20	

Học kỳ V

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số Tín chỉ	Môn học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	PHI1005
2.	MAT3309	Giải tích hàm ứng dụng	3	MAT2301 MAT2304
3.	MAT2404	Giải tích số	4	MAT2314 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
4.	MAT3365	Phương trình đạo hàm riêng	3	MAT2314
5.	MAT3514	Cấu trúc dữ liệu và thuật toán	4	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
6.	MAT3366	Hệ thống máy tính	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
		Tổng	19	

Học kỳ VI

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số Tín chỉ	Môn học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	MAT2407	Tối ưu hóa	3	MAT2301, MAT2302
2.	MAT3504	Thiết kế và đánh giá thuật	3	MAT2301

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số Tín chỉ	Môn học phần tiên quyết
		toán		MAT2303 MAT3500 MAT3514
3.	MAT3452	Phân tích thống kê nhiều chiều	3	MAT2406
4.	MAT3525	Thực hành tính toán	2	MAT2404
5.	MAT3533	Học máy	3	MAT2406 MAT2404 MAT3514
6.	MAT2315	Phương pháp nghiên cứu khoa học	3	
		Tổng	17	

Học kỳ VII

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số Tín chỉ	Môn học phần tiên quyết
Chọn 01 trong 02 khối kiến thức sau				
		<i>Các môn chuyên sâu và bổ trợ về Tin học</i>	15/30	
1.	MAT3367	Đại số ứng dụng	3	
2.	MAT3545	Lý thuyết tính toán	3	MAT3500 MAT3504
3.	MAT3539	Mật mã và an toàn dữ liệu	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
4.	MAT3323	Tối ưu rời rạc	3	MAT2407 MAT3500
5.	MAT3509	Ngôn ngữ hình thức và otomat	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500
6.	MAT3456	Logic ứng dụng	3	MAT2316/

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số Tín chỉ	Môn học phần tiên quyết
				MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500
7.	MAT3531	Tính toán phân tán	3	MAT3366 MAT3372
8.	MAT3508	Nhập môn trí tuệ nhân tạo	3	MAT3507 MAT3500
9.	MAT3335	Đại số máy tính	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT2301
10.	MAT3368	Thuật toán ngẫu nhiên	3	MAT2405
		<i>Các học phần chuyên sâu và bổ trợ về Tính toán khoa học</i>	15/30	
1.	MAT3327	Điều khiển tối ưu	3	MAT2304 MAT2314 MAT2307 MAT2404
2.	MAT3565	Nhập môn khai phá các tập dữ liệu lớn	3	MAT3514 MAT2405 MAT3507
3.	MAT3532	Tính toán song song	3	MAT3504 MAT3366
4.	MAT3561	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên và ứng dụng	3	MAT3508 MAT3509
5.	MAT3562	Thị giác máy tính	3	MAT2303 MAT2301 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
6.	MAT3333	Các mô hình toán ứng dụng 1	3	MAT2304 MAT2405

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số Tín chỉ	Môn học phần tiên quyết
7.	MAT3334	Các mô hình toán ứng dụng 2	3	MAT2314 MAT2406
8.	MAT3323	Tối ưu rời rạc	3	MAT2407 MAT3500
9.	MAT3369	Giải tích số nâng cao	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT2404
10.	MAT3370	Thống kê Bayes	3	MAT2405
		Tổng	15	

Học kỳ VIII

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số Tín chỉ	Môn học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>	<i>10</i>	
1.	MAT3359	Thực tập chuyên ngành	3	
		<i>Khóa luận tốt nghiệp hoặc các môn thay thế</i>	<i>7</i>	
2.	MAT4082	Khóa luận tốt nghiệp	7	
	MAT4072	Một số vấn đề chọn lọc trong tính toán khoa học	4	MAT2404 MAT2407
	MAT3371	Xây dựng phần mềm	3	MAT3372
		Tổng	10	