

Số: 3567/QĐ-ĐHKHTN

Hà Nội, ngày 18 tháng 10 năm 2023

QUYẾT ĐỊNH

Về việc ban hành chương trình đào tạo (điều chỉnh)

HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

Căn cứ Luật Giáo dục đại học ngày 18 tháng 6 năm 2012 và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục đại học ngày 19 tháng 11 năm 2018;

Căn cứ Nghị định số 186/2013/NĐ-CP ngày 17 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ về Đại học Quốc gia;

Căn cứ Quyết định số 26/2014/QĐ-TTg ngày 26 tháng 03 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ về Quy chế tổ chức và hoạt động của Đại học Quốc gia và các cơ sở giáo dục đại học thành viên;

Căn cứ Quyết định số 3568/QĐ-ĐHQGHN ngày 08 tháng 10 năm 2014 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội ban hành Quy định về Tổ chức và hoạt động của các đơn vị thành viên và đơn vị trực thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 06 năm 2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo Quy định về chuẩn chương trình đào tạo, xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học;

Căn cứ Quyết định số 3626/QĐ-ĐHQGHN ngày 21 tháng 10 năm 2022 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội ban hành Quy chế đào tạo đại học tại Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 4555/QĐ-ĐHQGHN ngày 22 tháng 12 năm 2022 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội ban hành Quy định về mở ngành và điều chỉnh chương trình đào tạo tại Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Hướng dẫn số 1144/HD-ĐHQGHN ngày 03 tháng 04 năm 2023 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội về việc Điều chỉnh, cập nhật chương trình đào tạo tại Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 1855/QĐ-ĐHQGHN ngày 30 tháng 05 năm 2023 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội về việc Ủy quyền kí điều chỉnh, cập nhật chương trình đào tạo tại Đại học Quốc gia Hà Nội (năm 2023);

Theo đề nghị của Trưởng Phòng Đào tạo và Trưởng Khoa Toán - Cơ - Tin học.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này chương trình đào tạo chuẩn trình độ đại học ngành Toán tin, mã số ngành đào tạo: 7460117.



Điều 2. Chương trình đào tạo chuẩn trình độ đại học ngành Toán tin ban hành kèm theo Quyết định này được áp dụng cho sinh viên từ khóa tuyển sinh năm 2022 của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

Điều 3. Trưởng Phòng Đào tạo, Trưởng Khoa Toán - Cơ - Tin học, Trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. /.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- ĐHQGHN (để báo cáo);
- Lưu: VT, ĐT, HĐH06.

HIỆU TRƯỞNG



GS.TSKH. Vũ Hoàng Linh

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

(Ban hành theo Quyết định số 3567/QĐ-ĐHKHTN ngày 18 tháng 10 năm 2023
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên)

NGÀNH: TOÁN TIN

MÃ SỐ: 7460117

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên chương trình đào tạo:
 - + Tiếng Việt: Chương trình chuẩn
 - + Tiếng Anh: Standard Program
- Tên ngành đào tạo:
 - + Tiếng Việt: Toán tin
 - + Tiếng Anh: Mathematics and Computer Science
- Mã số ngành đào tạo: 7460117
- Trình độ đào tạo: Đại học
- Danh hiệu tốt nghiệp: Cử nhân
- Ngôn ngữ đào tạo: Tiếng Việt
- Thời gian đào tạo: 4 năm
- Tên văn bằng tốt nghiệp:
 - + Tiếng Việt: Cử nhân ngành Toán tin
 - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Mathematics and Computer Science

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

2.1. Mục tiêu chung

Chương trình đào tạo đại học ngành Toán tin nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức vững chắc về Toán ứng dụng và Tin học. Sinh viên tốt nghiệp ngành này có thể đảm nhiệm nhiều vị trí khác nhau bao gồm:

- Các vị trí nghiên cứu chuyên sâu về Toán ứng dụng nhằm đề xuất và triển khai các phương pháp luận, mô hình trong các lĩnh vực mật mã, an toàn thông tin, thống kê, phân tích dữ liệu, quản trị rủi ro, tính toán khoa học và vận trù học.

- Các công việc đòi hỏi kiến thức chuyên sâu về Tin học như xây dựng các công cụ và chương trình máy tính, quản trị và thiết kế cơ sở dữ liệu, phát triển các mô hình trong khoa học dữ liệu và trí tuệ nhân tạo.

- Các vị trí đòi hỏi các kiến thức và kỹ năng liên ngành giữa Toán ứng dụng và Tin học.

2.2. Mục tiêu cụ thể

Về kiến thức: Chương trình đào tạo cử nhân ngành Toán tin trang bị cho sinh viên tốt nghiệp kiến thức vững chắc về Toán ứng dụng và Tin học.

Về kỹ năng: Khả năng phát hiện, đánh giá, phân tích và đề xuất giải pháp để giải quyết vấn đề trong nghiên cứu hay trong thực tế sử dụng kiến thức Toán ứng dụng, Khoa học máy tính và Khoa học thông tin. Có kỹ năng nghề nghiệp thành thực, sự chuyên nghiệp. Có tư duy phản biện, sáng tạo, kỹ năng tổ chức, lãnh đạo, làm việc nhóm, kỹ năng giao tiếp và sử dụng tiếng Anh hiệu quả để có thể làm việc được trong môi trường đa ngành và môi trường quốc tế.

Mức độ tự chủ và trách nhiệm: Có tinh thần trách nhiệm trong công việc và đạo đức nghề nghiệp.

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.

3.1. Hình thức tuyển sinh

Hình thức tuyển sinh bao gồm thi tuyển, xét tuyển, xét tuyển thẳng hoặc kết hợp giữa thi tuyển và xét tuyển theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội; Bộ Giáo dục và Đào tạo và theo Đề án tuyển sinh của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên công bố hàng năm.

3.2. Đối tượng dự tuyển

- Thí sinh đã tốt nghiệp chương trình THPT của Việt Nam hoặc đã tốt nghiệp trình độ trung cấp (trong đó, người tốt nghiệp trình độ trung cấp nhưng chưa có bằng tốt nghiệp THPT phải học và thi đạt yêu cầu đủ khối lượng kiến thức văn hóa THPT theo quy định của Luật Giáo dục và các văn bản hướng dẫn thi hành) hoặc đã tốt nghiệp chương trình THPT của nước ngoài (đã được nước sở tại cho phép thực hiện, đạt trình độ tương đương trình độ THPT của Việt Nam) ở nước ngoài hoặc ở Việt Nam.

- Phù hợp với đối tượng tuyển sinh hàng năm theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội và Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.



3.3. Dự kiến quy mô tuyển sinh

Quy mô tuyển sinh theo chỉ tiêu được Đại học Quốc gia Hà Nội giao hàng năm.

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Chuẩn đầu ra về kiến thức (PK - Program Knowledge)

PK1. Vận dụng các kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, khoa học chính trị, pháp luật, văn hóa, quốc phòng-an ninh, khoa học trái đất và sự sống trong nghề nghiệp và đời sống.

PK2. Vận dụng các kiến thức về phân tích dữ liệu, hệ thống thông tin toàn cầu để áp dụng trong học tập, nghiên cứu và sản xuất, thích ứng cao với cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.

PK3. Sử dụng các kiến thức toán cao cấp trong các môn học chuyên ngành.

PK4. Vận dụng các kiến thức về toán ứng dụng, thống kê và lập trình cơ bản trong việc mô hình hoá và giải quyết các vấn đề tính toán.

PK5. Thu thập, tổ chức và lưu trữ thông tin trên máy tính.

PK6. Đề xuất và xây dựng một thành phần phần mềm hay toàn bộ hệ thống.

PK7. Thiết kế và triển khai thực nghiệm, phân tích và diễn giải dữ liệu.

PK8. Xác định, mô hình hoá, phân tích và giải quyết các vấn đề từ thực tế sử dụng các kiến thức toán cao cấp, khoa học máy tính và lập trình.

PK9. Sử dụng các kỹ thuật, các công cụ hiện đại cho công việc tính toán chuyên nghiệp.

2. Chuẩn đầu ra về kỹ năng (PS - Program Skill)

PS1. Lựa chọn phương thức giao tiếp và trình bày về lĩnh vực chuyên môn bằng các phương tiện truyền thông và hiện đại. Trình độ ngoại ngữ đạt chuẩn bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.

PS2. Phát hiện, đánh giá, phân tích và đề xuất giải pháp để giải quyết vấn đề sử dụng kiến thức toán ứng dụng, khoa học máy tính và khoa học thông tin.

PS3. Tổ chức và sắp xếp công việc hợp lý; khởi nghiệp và tạo việc làm cho mình và cho người khác.

PS4. Có tư duy phân biện và phê phán, có thể xây dựng các giải pháp khác nhau cho những vấn đề phát sinh trong điều kiện môi trường làm việc thay đổi.

PS5. Thích ứng với những xu thế mới trong hội nhập và hợp tác quốc tế để bắt kịp với sự phát triển của thế giới.

PS6. Đánh giá được chất lượng công việc của mình hoặc của nhóm đã làm, biết cách phân tích kết quả thực hiện từ đó rút kinh nghiệm hoặc phát huy cho các nhiệm vụ tiếp theo.

PS7. Thành thạo trong giao tiếp bằng văn bản, qua thư điện tử và phương tiện truyền thông; thuyết trình tốt về lĩnh vực chuyên môn, truyền đạt được vấn đề và giải pháp tới người khác.

3. Về mức tự chủ và trách nhiệm (PR - Program Responsibility)

PR1. Tuân thủ hiến pháp, pháp luật, chủ trương, chính sách của tổ chức; trách nhiệm cao với cộng đồng và xã hội.

PR2. Duy trì học tập, rèn luyện thể chất và tác phong, phục vụ Tổ quốc; sẵn sàng đương đầu với khó khăn và chấp nhận rủi ro.

PR3. Làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm trong điều kiện thay đổi, chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm.

PR4. Hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ cụ thể.

PR5. Tự định hướng, đưa ra kết luận chuyên môn và có thể bảo vệ được quan điểm cá nhân.

PR6. Lập kế hoạch, điều phối, quản lý các nguồn lực, đánh giá và cải thiện hiệu quả các hoạt động.

4. Vị trí việc làm mà sinh viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp

Sinh viên tốt nghiệp ngành Toán tin có thể đảm nhận các vị trí như:

- Làm việc tại các doanh nghiệp, các bộ phận nghiên cứu phát triển, các cơ quan quản lý kinh tế, tài chính có sử dụng kiến thức Toán ứng dụng hay Công nghệ thông tin với các vai trò ví dụ như lập trình viên, chuyên gia phân tích dữ liệu, chuyên gia thống kê, chuyên gia phát triển thuật toán, ...

- Giảng viên, giáo viên, nghiên cứu viên, chuyên viên kĩ thuật tại các đơn vị trường viện trong lĩnh vực Toán học và Khoa học thông tin.

5. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp

Sinh viên hoàn thành chương trình đào tạo Toán tin được trang bị tốt các kiến thức cơ sở và chuyên ngành, có kĩ năng thực hành tốt, có khả năng tư duy, nghiên cứu độc lập và làm việc theo nhóm. Do vậy, sau khi tốt nghiệp sinh viên có khả năng theo học sau đại học tại Khoa hoặc các trường đại học khác có uy tín trong nước cũng như trên thế giới, tham gia nghiên cứu, triển khai ứng dụng khoa học công nghệ trong các trường đại học, viện nghiên cứu, doanh nghiệp và cơ sở sản xuất.

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. 132 tín chỉ

(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh và Kỹ năng bổ trợ)

- Khởi kiến thức chung. 21 tín chỉ
(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh và Kỹ năng bổ trợ)
- Khởi kiến thức theo lĩnh vực. 5 tín chỉ
- Khởi kiến thức theo khối ngành. 3 tín chỉ
- Khởi kiến thức theo nhóm ngành. 46 tín chỉ
- Khởi kiến thức ngành. 57 tín chỉ
- + Bắt buộc. 35 tín chỉ
- + Tự chọn. 15/30 tín chỉ
- + Khoá luận tốt nghiệp/các học phần thay thế
Khóa luận tốt nghiệp. 7 tín chỉ

Cách tính tín chỉ và giờ học tập trong chương trình đào tạo.

- Một tín chỉ được tính tương đương 50 giờ học tập định mức của người học, bao gồm cả thời gian dự giờ giảng, giờ học có hướng dẫn, tự học, nghiên cứu, trải nghiệm và dự kiểm tra, đánh giá.

- Đối với hoạt động dạy trên lớp, một tín chỉ yêu cầu thực hiện 15 giờ lý thuyết hoặc 30 giờ thực hành hoặc 90 giờ tự học.

- Giờ học tập của mỗi học phần được chia thành 3 loại.

+ Lý thuyết. mỗi giờ lý thuyết trên lớp cần có 2 giờ tự học.

+ Thực hành. bao gồm các hoạt động thực hành, thí nghiệm, bài tập, thảo luận...

Mỗi 2 giờ thực hành cần có 1 giờ tự học.

+ Tự học. giờ tự học bao gồm các giờ tự học cho hoạt động học lý thuyết, học thực hành, thực tập, tự nghiên cứu, thực hiện ôn tập và kiểm tra đánh giá. Tổng số giờ tự học của học phần được tính bằng công thức.

$$\text{Số tín chỉ} \times 50 - \text{Số giờ lý thuyết} - \text{Số giờ thực hành}$$

- Mỗi giờ học tập được tính trong thời gian 50 phút.

- Những học phần có mã kết thúc bằng chữ "E" là học phần có ngôn ngữ giảng dạy bằng Tiếng Anh.



2. Khung chương trình đào tạo

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
I		Khôi kiến thức chung (chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh và Kỹ năng bổ trợ)	21				
1	PHI1006	Triết học Mác - Lênin <i>Marxist - Leninist Philosophy</i>	3	42	6	102	
2	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác - Lênin <i>Marxist-Leninist Political Economy</i>	2	30	0	70	PHI1006
3	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học <i>Scientific socialism</i>	2	28	4	68	PHI1006
4	HIS1001	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam <i>History of Vietnamese Communist Party</i>	2	28	4	68	
5	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh's Ideology</i>	2	28	4	68	
6	THL1057	Nhà nước và pháp luật đại cương <i>General State and Law</i>	2	30	0	70	
7	HUS1011	Tin học cơ sở <i>General to Informatics</i>	3	10	40	100	
8		Ngoại ngữ B1 <i>Foreign Language B1</i>	5/35				
	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English B1</i>	5	25	50	175	
	FLF1207	Tiếng Nga B1 <i>Russian B1</i>	5	25	50	175	
	FLF1307	Tiếng Pháp B1 <i>French B1</i>	5	25	50	175	
	FLF1407	Tiếng Trung Quốc B1 <i>Chinese B1</i>	5	25	50	175	
	FLF1507	Tiếng Đức B1 <i>German B1</i>	5	25	50	175	
	FLF1607	Tiếng Nhật Bản B1 <i>Japanese B1</i>	5	25	50	175	
	FLF1707	Tiếng Hàn Quốc B1 <i>Korean B1</i>	5	25	50	175	

Handwritten signature

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
9	CME1000	Giáo dục quốc phòng-an ninh <i>National Defence Education</i>	8				
10	PES1000	Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4				
11	HUS1012	Kỹ năng bổ trợ <i>Soft skills</i>	3	31	14	105	
II		Khối kiến thức theo lĩnh vực	5/13				
12	HUS1021	Khoa học Trái Đất và sự sống <i>Earth and Life Sciences</i>	3	33	24	93	
13	HUS1022	Nhập môn Internet kết nối vạn vật <i>Introduction to Internet of Things</i>	2	24	12	64	
14	HUS1023	Nhập môn phân tích dữ liệu <i>Introduction to Data Analysis</i>	2	20	20	60	
15	HUS1024	Nhập môn Robotic <i>Introduction to Robotics</i>	3	30	20	100	
16	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam <i>Introduction to Vietnamese Culture</i>	3	42	6	102	
III		Khối kiến thức theo khối ngành	3				
17	MAT2505	Lập trình cơ bản <i>Introduction to Programming</i>	3	22	46	82	HUS1011
IV		Khối kiến thức theo nhóm ngành	46				
18	MAT2300	Đại số tuyến tính 1 <i>Linear Algebra 1</i>	4	45	30	125	
19	MAT2301	Đại số tuyến tính 2 <i>Linear Algebra 2</i>	4	45	30	125	MAT2300
20	MAT2302	Giải tích 1 <i>Analysis 1</i>	5	45	60	145	
21	MAT2303	Giải tích 2 <i>Analysis 2</i>	5	45	60	145	MAT2302
22	MAT2304	Giải tích 3 <i>Analysis 3</i>	4	40	40	120	MAT2303
23	MAT2314	Phương trình vi phân <i>Differential Equations</i>	4	45	30	125	MAT2301/ MAT2321 MAT2303
24	MAT3409	Giải tích hàm ứng dụng <i>Applied Functional Analysis</i>	3	30	30	90	MAT2301 MAT2304

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
25	MAT2404	Giải tích số <i>Numerical Analysis</i>	4	45	30	125	MAT2314 MAT2505
26	MAT2405	Xác suất <i>Probability</i>	3	30	30	90	MAT2303 MAT2301
27	MAT2406	Thống kê ứng dụng <i>Applied Statistics</i>	4	45	30	125	MAT2405
28	MAT2407	Tối ưu hóa <i>Optimization</i>	3	30	30	90	MAT2301/ MAT2321/ MAT2400 MAT2303/ MAT2502
29	MAT1201	Phương pháp nghiên cứu khoa học <i>Research Methodology</i>	3	15	60	75	
V		Khối kiến thức ngành	57				
<i>V.1</i>		<i>Các học phần bắt buộc</i>	35				
30	MAT3500	Toán rời rạc <i>Discrete Mathematics</i>	4	45	30	125	
31	MAT3365	Phương trình đạo hàm riêng <i>Partial Differential Equations</i>	3	30	30	90	MAT2304
32	MAT1202	Lập trình hướng đối tượng <i>Object Oriented Programming</i>	3	22	46	82	MAT2505
33	MAT3366	Hệ thống máy tính <i>Overview of Computer Systems for Non-Majors</i>	3	40	10	100	MAT2505
34	MAT3514	Cấu trúc dữ liệu và thuật toán <i>Data Structures and Algorithms</i>	4	40	40	120	MAT2505
35	MAT3504	Thiết kế và đánh giá thuật toán <i>Algorithm Design and Analysis</i>	3	30	30	90	MAT3514
36	MAT3507	Cơ sở dữ liệu <i>Databases</i>	4	40	40	120	MAT2505
37	MAT3452	Phân tích thống kê nhiều chiều <i>Multivariate Statistical Analysis</i>	3	30	30	90	MAT2311/ MAT2406/ MAT2323
38	MAT3525	Thực hành tính toán <i>Practicum in Computing</i>	2	20	20	60	MAT2404
39	MAT3359	Thực tập chuyên ngành <i>Professional internship</i>	3	15	60	75	(MAT3507 MAT1202)/ MAT3304
40	MAT3533	Học máy <i>Machine Learning</i>	3	30	30	90	MAT2406/ MAT2323

quy

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
V.2		Các học phần tự chọn (Sinh viên lựa chọn các học phần thuộc cùng một định hướng trong 2 định hướng dưới đây)	15				
V.2.1		Các học phần chuyên sâu và bổ trợ định hướng Tin học	15/30				
41	MAT3367	Đại số ứng dụng <i>Applied Number Theory and Field Theory</i>	3	45	0	105	
42	MAT3545	Lý thuyết tính toán <i>Theory of Computing</i>	3	30	30	90	MAT3500 MAT3504
43	MAT3539	Mật mã và an toàn dữ liệu <i>Cryptography and Data Security</i>	3	30	30	90	MAT2301/ MAT2400 MAT2316/ MAT2505/ MAT2318/ MAT2319
44	MAT3323	Tối ưu rời rạc <i>Discrete Optimization</i>	3	45	0	105	MAT2407 MAT3302/ MAT3500
45	MAT3509	Ngôn ngữ hình thức và ô tômat <i>Formal Languages and Automata</i>	3	40	10	100	MAT2505 MAT3500
46	MAT3456	Logic ứng dụng <i>Applied Logic</i>	3	45	0	105	MAT2505 MAT3500
47	MAT3531	Tính toán phân tán <i>Distributed Computing</i>	3	30	30	90	MAT3366 MAT1202
48	MAT3508	Nhập môn trí tuệ nhân tạo <i>Introduction to Artificial Intelligence</i>	3	30	30	90	MAT3507 MAT1202
49	MAT3335	Đại số máy tính <i>Computer Algebra</i>	3	45	0	105	MAT2316/ MAT2505/ MAT2318/ MAT2319 MAT2301
50	MAT3368	Thuật toán ngẫu nhiên <i>Randomized Algorithms and Probabilistic Analysis</i>	3	45	0	105	MAT2405
V.2.2		Các học phần chuyên sâu và bổ trợ định hướng Tính toán khoa học	15/30				
51	MAT3327	Điều khiển tối ưu <i>Optimal control Theory</i>	3	45	0	105	MAT2306/ MAT2313/ MAT3365 MAT2311/ MAT2406

quus

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
52	MAT3565	Nhập môn khai phá các tập dữ liệu lớn <i>Mining Massive Data Sets</i>	3	30	30	90	MAT1202 MAT2405
53	MAT3148	Tính toán song song <i>Parallel Computing</i>	3	30	30	90	MAT3514
54	MAT3561	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên và ứng dụng <i>Natural Language Processing and applications</i>	3	35	20	95	MAT3533
55	MAT3562	Thị giác máy tính <i>Computer Vision</i>	3	30	30	90	MAT3533 MAT2301
56	MAT3333	Các mô hình toán ứng dụng 1 <i>Mathematical Modelling 1</i>	3	45	0	105	MAT2304 MAT2308/ MAT2405
57	MAT3334	Các mô hình toán ứng dụng 2 <i>Mathematical Modelling 2</i>	3	45	0	105	MAT2314 MAT2311/ MAT2406
58	MAT3323	Tối ưu rời rạc <i>Discrete Optimization</i>	3	45	0	105	MAT2407 MAT3302/ MAT3500
59	MAT3369	Giải tích số nâng cao <i>Advanced Numerical Analysis</i>	3	30	30	90	MAT2404
60	MAT3370	Thống kê Bayes <i>Elements of Bayesian Statistics</i>	3	30	30	90	MAT2308/ MAT2405
V.3		Khóa luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp	7				
61	MAT4082	Khóa luận tốt nghiệp <i>Graduation Thesis</i>	7	75	62	275	
		<i>Các học phần thay thế khoá luận tốt nghiệp</i>					
62	MAT4072	Một số vấn đề chọn lọc trong tính toán khoa học <i>Selected Topics in Scientific Computing</i>	4	45	30	125	MAT2307/ MAT2404 MAT2407
63	MAT3371	Xây dựng phần mềm <i>Software Construction</i>	3	30	30	90	MAT1202
		Tổng cộng	132				

Chú ý. Dấu "/" trong danh sách các học phần tiên quyết mang nghĩa "hoặc".

Handwritten signature