

Số: 3569/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 Khoa học dữ liệu, mã số ngành đào tạo: 7460108.



Điều 2. Chương trình đào tạo chuẩn trình độ đại học ngành Khoa học dữ liệu 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. Trường 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.



CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

(Ban hành theo Quyết định số 3569/QĐ-ĐHKHTN, ngày 18 tháng 10 năm 2023
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên)

NGÀNH: KHOA HỌC DỮ LIỆU

MÃ SỐ: 7460108

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: Khoa học dữ liệu

+ Tiếng Anh: Data Science

- Mã số ngành đào tạo: 7460108

- 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 Khoa học dữ liệu

+ Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Data Science

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

2.1. Mục tiêu chung

Mục tiêu của chương trình Khoa học dữ liệu là đào tạo nguồn nhân lực có tính cạnh tranh cao trên thị trường lao động trong thời kỳ hội nhập kinh tế khu vực và thế giới.

Khoa học dữ liệu là một lĩnh vực đang phát triển nhanh chóng, mở ra cho sinh viên những con đường lập nghiệp thú vị và cơ hội học tập nâng cao. Chuyên ngành đào tạo Khoa học dữ liệu cung cấp cho sinh viên nền tảng kiến thức dựa trên 3 lĩnh vực: khoa học máy tính, thống kê và toán học nhằm phân tích và xử lý các tập dữ liệu



lớn và phức tạp. Sinh viên ngành Khoa học dữ liệu sẽ được trang bị kiến thức lí thuyết về các phương pháp và thuật toán trong khoa học dữ liệu cũng như thực tiễn sử dụng các phương pháp khoa học dữ liệu.

2.2. Mục tiêu cụ thể:

Chương trình đào tạo ngành Khoa học dữ liệu có các mục tiêu cụ thể như sau.

Về kiến thức:

- Trang bị kiến thức chung về khoa học xã hội, khoa học chính trị, pháp luật, văn hóa, quốc phòng-an ninh, khoa học trái đất và sự sống.

- Trang bị kiến thức lập trình máy tính, quản trị cơ sở dữ liệu, các mô hình học máy, các phương pháp phân tích thống kê, các phương pháp mô hình hoá và tính toán trong khoa học dữ liệu và các phương pháp đánh giá, diễn giải dữ liệu.

Về kĩ năng:

- Trang bị kĩ năng về Khoa học dữ liệu, kĩ năng thực hành nghề nghiệp, đảm bảo cho sinh viên có khả năng thích ứng cao với môi trường làm việc.

- Nâng cao kĩ năng thực hành, khả năng nắm bắt, tiếp cận và ứng dụng các thành tựu khoa học tiên tiến vào thực tiễn nghề nghiệp trong lĩnh vực Khoa học dữ liệu.

- Nâng cao trình độ tiếng Anh, đặc biệt là tiếng Anh sử dụng trong chuyên môn cho sinh viên. Sau khi được đào tạo, sinh viên có trình độ tiếng Anh tốt tối thiểu tương đương bậc 3/6 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam, tự tin trong giao tiếp và có khả năng sử dụng tiếng Anh trong chuyên môn.

- Rèn luyện các kĩ năng làm việc nhằm hội nhập quốc tế tốt.

Về năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:

- Rèn luyện khả năng làm việc độc lập và làm việc theo nhóm; tự chủ và sáng tạo trong học tập và nghiên cứu, sẵn sàng chia sẻ kiến thức, hỗ trợ cộng đồng; có đạo đức xã hội và đạo đức nghề nghiệp, chịu trách nhiệm cá nhân trước tập thể.

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)

PK 1. 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.

PK 2. Thiết kế, cài đặt và kiểm thử các phần mềm ứng dụng, sử dụng các kiến thức về lập trình và tổ chức máy tính.

PK 3. Thiết kế, tổ chức, quản trị các hệ cơ sở dữ liệu, đặc biệt là các kho dữ liệu lớn, sử dụng các kiến thức về cơ sở toán học, lập trình và tổ chức máy tính.

PK 4. Mô hình hoá, đề xuất, thiết kế, đánh giá và tối ưu hoá giải pháp cho các bài toán trong lĩnh vực khoa học dữ liệu, vận dụng các kiến thức cơ sở toán học, tối ưu hoá, xác suất thống kê, cấu trúc dữ liệu và thuật toán, các phương pháp học máy và khai phá dữ liệu và các kiến thức liên ngành.

PK 5. Đánh giá và diễn giải các bộ dữ liệu đa dạng sử dụng các kỹ thuật, công cụ hiện đại và kiến thức liên ngành. Dự báo, hỗ trợ quyết định bằng việc sử dụng hiệu quả sáng tạo thông tin, tri thức ẩn khai thác được từ dữ liệu.

PK 6. Lập kế hoạch, tổ chức, giám sát thực hiện các hoạt động xây dựng hệ thống thông tin và hoạt động nghiên cứu phát triển khoa học công nghệ, sử dụng các kiến thức về hệ thống thông tin, phương pháp nghiên cứu khoa học và các kiến thức bổ trợ.

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 thống và hiện đại. Trình độ ngoại ngữ đạt chuẩn bậc 3 khung năng lực Ngoại ngữ 6 bậc dành cho Việt Nam.

PS2. Tổ chức và sắp xếp công việc hợp lý. Khởi nghiệp và tạo việc làm cho mình và cho người khác.

PS3. Kết hợp và sử dụng thành thạo các công cụ công nghệ thông tin như các ngôn ngữ lập trình, các ngôn ngữ truy vấn cơ sở dữ liệu, các công cụ thống kê, công cụ trực quan hóa dữ liệu,... Thích nghi với các thay đổi liên tục trong môi trường khoa học công nghệ, các công nghệ mới trong lĩnh vực phân tích dữ liệu.

PS4. Phát hiện, đánh giá, phân tích vấn đề, đề xuất, mô hình hóa, tối ưu hóa giải pháp cho các bài toán lí thuyết và thực tế, các hệ thống thông tin theo các xu hướng hiện đại trong khoa học dữ liệu. Tổ chức và xử lý thông tin, phát hiện tri thức từ các kho dữ liệu bằng các phương pháp học máy, khai phá dữ liệu.

PS5. Thẩm định, đánh giá, phản biện và đề xuất các giải pháp thay thế cho các vấn đề liên quan đến khoa học dữ liệu trong điều kiện môi trường không xác định hoặc thay đổi.

PS6. Đánh giá chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên theo nhóm. Phân tích kết quả thực hiện từ đó rút kinh nghiệm hoặc phát huy cho các nhiệm vụ tiếp theo.

3. 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. Tuân thủ đạo đức nghề nghiệp như ý thức về quyền sở hữu trí tuệ, bảo mật và an toàn thông tin, bảo vệ quyền riêng tư.

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. Thích ứng với các yêu cầu làm việc độc lập và làm việc theo nhóm (đơn hoặc đa ngành, đa lĩnh vực); thúc đẩy hoạt động nhóm và phát triển nhóm làm việc, chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm.

PR4. Sẵn sàng hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ xác định.

PR5. Tự chủ trong học tập và nghiên cứu, tự định hướng, bảo vệ quan điểm cá nhân và đưa ra kết luận chuyên môn.

PR6. Tổ chức, lập kế hoạch, điều phối, quản lý các nguồn lực, đánh giá 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 Khoa học dữ liệu có thể đảm nhận các vị trí như:

- Các vị trí nhà quản lý dữ liệu, chuyên gia phân tích dữ liệu, chuyên gia dữ liệu lớn, chuyên gia tư vấn tại các doanh nghiệp cho các dự án quản lý và khai thác dữ liệu;

- Lập trình viên, Quản trị dự án, Trưởng phòng (tùy theo năng lực thực tế) tại các doanh nghiệp, trung tâm công nghệ thông tin;

- Nghiên cứu viên tại các trung tâm nghiên cứu và phát triển (R&D) trong lĩnh vực khoa học dữ liệu trong các trường đại học, viện nghiên cứu, doanh nghiệp và cơ sở sản xuất;

- Giảng viên, nghiên cứu viên, chuyên viên kỹ thuật tại các đơn vị trường viện trong lĩnh vực khoa học dữ liệu.

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

Sinh viên hoàn thành chương trình đào tạo Khoa học dữ liệu được trang bị tốt các kiến thức cơ sở và chuyên ngành, có kỹ năng thực hành tốt, có khả năng tư duy, nghiên cứu độc lập và làm việc theo nhóm. Sinh viên tốt nghiệp 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 các chuyên ngành thuộc các lĩnh vực Khoa học dữ liệu, Trí tuệ nhân tạo, Khoa học máy tính và thông tin và các lĩnh vực khác liên quan.

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ của CTĐT (chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh, kỹ năng bổ trợ):	127 tín chỉ
- Khởi kiến thức chung (chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh, kỹ năng bổ trợ):	21 tín chỉ
- Khởi kiến thức theo lĩnh vực:	5 tín chỉ
- Khởi kiến thức theo khối ngành:	3 tín chỉ
- Khởi kiến thức theo nhóm ngành:	28 tín chỉ
- Khởi kiến thức ngành	70 tín chỉ
+ Bắt buộc:	35 tín chỉ
+ Tự chọn:	28/63 tín chỉ
+ Khoá luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khoá 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.



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
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
I		Khối 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 Informatics</i>	3	10	40	100	
8		Ngoại ngữ B1 <i>Foreign Language B1</i>	5/15				
	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	
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	

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
II		Khối kiến thức theo lĩnh vực	5				
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 Robot <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	28				
18	MAT2400	Đại số tuyến tính <i>Linear Algebra</i>	5	50	50	150	
19	MAT2501	Giải tích 1 <i>Calculus 1</i>	4	40	40	120	
20	MAT2502	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>	4	40	40	120	MAT2501
21	MAT2503	Giải tích 3 <i>Calculus 3</i>	2	15	30	55	MAT2502
22	MAT2403	Phương trình vi phân <i>Differential Equations</i>	3	30	30	90	MAT2400 MAT2501
23	MAT2323	Xác suất - Thống kê <i>Probability - Statistics</i>	4	45	30	125	MAT2502
24	MAT2407	Tối ưu hóa <i>Optimization</i>	3	30	30	90	MAT2301/ MAT2321/ MAT2400 MAT2303/ MAT2502
25	MAT1204	Phương pháp nghiên cứu khoa học <i>Research Methodology</i>	3	15	60	75	MAT3507 MAT3514
V		Khối kiến thức ngành	70				
V.1		Các học phần bắt buộc	35				
26	MAT2034	Giải tích số <i>Numerical Analysis</i>	3	30	30	90	MAT2502 MAT2403

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
27	MAT3500	Toán rời rạc <i>Discrete Mathematics</i>	4	45	30	125	
28	MAT3557	Môi trường lập trình Linux <i>Linux Programming Environment</i>	2	15	30	55	
29	MAT1202	Lập trình hướng đối tượng <i>Object Oriented Programming</i>	3	22	46	82	MAT2505
30	MAT3514	Cấu trúc dữ liệu và thuật toán <i>Data Structures and Algorithms</i>	4	40	40	120	MAT2505
31	MAT3507	Cơ sở dữ liệu <i>Databases</i>	4	40	40	120	MAT2505
32	MAT3378	Quản trị dữ liệu lớn <i>Management of big and complex data</i>	3	24	42	84	MAT3507 MAT1202
33	MAT3148	Tính toán song song <i>Parallel computing</i>	3	30	30	90	MAT3514
34	MAT3379	Phân tích hồi quy và ứng dụng <i>Applied Regression Analysis</i>	3	24	42	84	MAT2323 MAT2400 MAT2505
35	MAT3533	Học máy <i>Machine learning</i>	3	30	30	90	MAT2406/ MAT2323
36	MAT3381	Thực tập thực tế về Khoa học dữ liệu <i>Project in Data Science</i>	3	0	90	60	MAT1202 MAT3507 MAT3378
V.2		Các học phần tự chọn	28				
V.2.1		Tự chọn về kĩ năng phần mềm	4/6				
37	MAT3382	Lập trình cho Khoa học dữ liệu <i>Programming for Data Science</i>	2	14	32	54	MAT3514
38	MAT3383	Trực quan hóa thông tin <i>Information Visualization</i>	2	15	30	55	
39	MAT1209	Tự động hóa <i>Autonomous Robotics</i>	2	0	30	70	MAT3533
V.2.2		Tự chọn về khoa học máy tính	6/9				
40	MAT3385	Cơ sở dữ liệu Web và hệ thống thông tin <i>Web Database and Information Systems</i>	3	30	30	90	MAT1202 MAT3507
41	MAT3504	Thiết kế và đánh giá thuật toán <i>Algorithms Design and Analysis</i>	3	30	30	90	MAT3514
42	MAT3508	Nhập môn trí tuệ nhân tạo <i>Introduction to Artificial Intelligence</i>	3	30	30	90	MAT3507 MAT1202

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.2.3		Tự chọn về Thống kê và Khai phá dữ liệu	9/15				
43	MAT3534	Khai phá dữ liệu <i>Data mining</i>	3	30	30	90	MAT3507 MAT2323
44	MAT3386	Phương pháp tính toán trong thống kê và khoa học dữ liệu <i>Computational Methods in Statistics and Data Science</i>	3	15	60	75	MAT2323
45	MAT3387	Kỹ thuật lấy mẫu khảo sát <i>Survey Sampling Techniques</i>	3	30	30	90	MAT2323
46	MAT3388	Phân tích chuỗi thời gian <i>Analysis of Time Series</i>	3	30	30	90	MAT2323
47	MAT3389	Quy hoạch thực nghiệm <i>Introduction to Design of Experiments</i>	3	30	30	90	MAT2323
V.2.3		Tự chọn về ứng dụng Khoa học dữ liệu	9/27				
48	MAT3390	Nhập môn Tin sinh học <i>Introduction to Bioinformatics</i>	3	30	30	90	MAT2505 MAT3514
49	MAT3391	Hệ thống thông tin địa lí <i>Introduction to GIS</i>	3	30	30	90	MAT3507
50	MAT3392	Ứng dụng dữ liệu lớn trong quản lý rủi ro tai biến thiên nhiên <i>Big data in risk management of natural disasters</i>	3	30	30	90	MAT3507 MAT2323
51	MAT3393	Khai thác dữ liệu trong Hóa học <i>Data mining in Chemistry</i>	3	30	30	90	MAT3533
52	MAT3394	Mô hình toán sinh thái <i>Mathematical Ecology</i>	3	40	10	100	MAT2403
53	MAT3562	Thị giác máy tính <i>Computer Vision</i>	3	30	30	90	MAT2301/ MAT2400 MAT3533
54	MAT3395	Lý thuyết trò chơi <i>Game Theory</i>	3	40	10	100	MAT2323
55	MAT3535	Tìm kiếm thông tin <i>Information Retrieval</i>	3	30	30	90	MAT3514 MAT2323
56	MAT3399	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên và học sâu <i>Natural Language Processing with Deep Learning</i>	3	24	42	84	MAT3533

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
V.3		<i>Khóa luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp</i>	7				
57	MAT4083	Khóa luận tốt nghiệp <i>Graduation Thesis</i>	7	75	60	215	
		<i>Các học phần thay thế Khóa luận tốt nghiệp</i>					
58	MAT3397	Một số vấn đề ứng dụng của khoa học dữ liệu <i>Selected topics on data science application</i>	4	10	100	90	MAT3533
59	MAT3398	Một số chủ đề trong mô hình hóa và phân tích dữ liệu <i>Topics in Modeling and Data Analysis</i>	3	15	60	75	MAT3533
		Tổng cộng	127				

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