

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

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: Khoa học dữ liệu

MÃ SỐ: Thí điểm

Hà Nội, 2020

MỤC LỤC

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO	2
1. Một số thông tin về chương trình đào tạo	2
2. Mục tiêu của chương trình đào tạo.....	2
2.1. Mục tiêu chung	2
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	5
1. Về kiến thức	5
1.1. <i>Khối kiến thức chung</i>	5
1.2. <i>Kiến thức chung theo lĩnh vực</i>	5
1.3. <i>Kiến thức chung của khối ngành</i>	5
1.4. <i>Kiến thức chung của nhóm ngành</i>	5
1.5. <i>Kiến thức ngành</i>	5
2. Về kỹ năng	6
2.1. <i>Kỹ năng chuyên môn</i>	6
2.2.1. <i>Kỹ năng cá nhân</i>	7
2.2.2. <i>Làm việc theo nhóm</i>	7
2.2.3. <i>Quản lý và lãnh đạo</i>	7
2.2.4. <i>Kỹ năng giao tiếp</i>	7
2.2.5. <i>Kỹ năng sử dụng ngoại ngữ</i>	8
5. Vị trí việc làm mà sinh viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp	9
6. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp	9
PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO	11
1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo	11
2. Khung chương trình đào tạo	12

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: KHOA HỌC DỮ LIỆU **MÃ SỐ:** THÍ ĐIỂM
BẬC ĐÀO TẠO: ĐẠI HỌC

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: Khoa học dữ liệu

+ Tiếng Anh: Data 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 tốt nghiệp:

+ Tiếng Việt: Cử nhân ngành Khoa học dữ liệu

(Chương trình đào tạo hệ chuẩn)

+ Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Data 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 của chương trình đào tạo

2.1. Mục tiêu chung

Mục tiêu chung của chương trình Khoa học dữ liệu (KHDL) là đào tạo nguồn nhân lực, có tính cạnh tranh cao trên thị trường lao động trong thời kì 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, xử lý dữ liệu lớn và phức tạp. Sinh viên ngành Khoa học dữ liệu sẽ được trang bị kiến thức về lập trình máy tính, hệ quản trị cơ sở dữ liệu, các mô hình học máy, phân tích thống kê, các phương pháp tính toán trong khoa học dữ liệu và phương pháp diễn giải dữ liệu.

2.2. Mục tiêu cụ thể:

Chương trình đảm bảo được mục tiêu đào tạo cụ thể như sau:

+ Chương trình đào tạo KHDL trang bị cho sinh viên kiến thức, trình độ chuyên môn tốt, các kiến thức và kỹ năng sâu về KHDL, khả năng thực hành nghề nghiệp nhằm đảm bảo cho sinh viên thích ứng cao với môi trường làm việc.

+ 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.

+ Nâng cao kỹ năng thực hành, thực tập; có khả năng nắm bắt, tiếp cận và bước đầu ứng dụng các thành tựu khoa học tiên tiến vào thực tiễn nghề nghiệp.

+ Rèn luyện các kỹ năng làm việc nhằm hội nhập quốc tế tốt.

3. Thông tin tuyển sinh

a) Điều kiện đăng ký xét tuyển:

- Theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo và của Đại học Quốc gia Hà Nội.

b) Phương thức tuyển sinh:

- Tuyển sinh hàng năm theo các phương án tuyển sinh của Bộ Giáo dục & Đào tạo và của Đại học Quốc gia Hà Nội phê duyệt.

c) ***Dự kiến quy mô tuyển sinh:*** 50 sinh viên/năm.

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

A. Ma trận chuẩn đầu ra

B. Chuẩn đầu ra

1. Về kiến thức

1.1. Khôi kiến thức chung

- Vận dụng được các kiến thức cơ bản về khoa học chính trị, pháp luật và về tư tưởng, đạo đức cách mạng trong việc tuân thủ chính sách, pháp luật và có trách nhiệm xã hội.
- Vận dụng được kiến thức về ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn. Đạt yêu cầu về trình độ ngoại ngữ bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.
- Vận dụng kiến thức an ninh, quốc phòng trong bảo đảm an ninh xã hội và bảo vệ tổ quốc.
- Vận dụng được các kiến thức cơ bản về rèn luyện thể chất trong rèn luyện và bảo vệ sức khoẻ cá nhân.

1.2. Kiến thức chung theo lĩnh vực

- Khái quát hóa các kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên và xã hội, khoa học sự sống làm nền tảng lí luận và thực tiễn cho Khoa học dữ liệu.
- 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 chung của khối ngành

- Vận dụng được các kiến thức về cơ sở vật lí trong thực tiễn cuộc sống và công việc chuyên môn.

1.4. Kiến thức chung của nhóm ngành

- Vận dụng được kiến thức về toán cao cấp, thống kê và lập trình cơ bản trong việc mô hình hoá và giải quyết các vấn đề tính toán.
- Vận dụng được kiến thức về quy tắc giao tiếp trong môi trường doanh nghiệp và làm việc nhóm, quản lí thời gian.

1.5. Kiến thức ngành

- Phân tích, thiết kế, cài đặt và đánh giá một hệ thống hoặc một thành phần của hệ thống quản trị dữ liệu dựa trên các kiến thức cơ bản về khoa học máy tính và các công nghệ hiện đại;
- Đề xuất giải pháp, lập kế hoạch và tổ chức thực hiện, giám sát việc vận dụng các phương pháp và quy trình thu thập, làm sạch, phân loại, tổ chức lưu trữ và xử lí các nguồn dữ liệu, đáp ứng các ràng buộc chặt chẽ về tài nguyên tính toán cũng

như các ràng buộc của các vấn đề thực tiễn, dựa trên các kiến thức và công cụ về cơ sở dữ liệu, dữ liệu lớn và thống kê;

- Thiết kế, lập kế hoạch và tổ chức tiến hành các thực nghiệm phân tích dữ liệu, trực quan hoá, xây dựng mô hình thống kê, đánh giá mô hình và diễn giải cho các bộ dữ liệu đa dạng, phức tạp thuộc một lĩnh vực đặc thù nào đó, sử dụng các kỹ thuật và công cụ hiện đại trong thống kê và học máy;
- Phát hiện, trích rút thông tin, tri thức ẩn trong dữ liệu và sử dụng sáng tạo, hiệu quả các thông tin, tri thức đã được trích rút;
- Xây dựng được một mô hình hỗ trợ quyết định hoặc một mô hình mô phỏng dựa vào các phương pháp phân tích dự báo và kiểm định.
- Xác định được vấn đề, hướng nghiên cứu, đề xuất giải pháp và đánh giá kết quả một đề tài nghiên cứu.

2. Về kỹ năng

2.1. Kỹ năng chuyên môn

- Phát hiện vấn đề và đánh giá, phân tích vấn đề.
- Sử dụng thành thạo các công cụ, có kỹ năng tiếp thu nhanh công nghệ mới trong lĩnh vực phân tích dữ liệu.
 - o Vận dụng được các phương pháp tổ chức, lưu trữ dữ liệu;
 - o Sử dụng thành thạo các công cụ trực quan hoá dữ liệu;
 - o Vận dụng được các phương pháp xử lý thông tin, khai phá dữ liệu, phát hiện tri thức từ các kho dữ liệu.
- Đưa ra giải pháp, tối ưu hoá giải pháp để giải quyết các vấn đề cụ thể.
 - o Đề xuất, triển khai mô hình lưu trữ, phân tích dữ liệu, biểu diễn dữ liệu và đánh giá được hiệu quả mô hình.
 - o Có tư duy logic về toán học, thống kê, thành thạo việc đánh giá, tổng hợp các hệ thống dữ liệu.
- Thực hiện, phát triển các đề tài nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của các chuyên gia. Áp dụng được các quy trình, phương pháp nghiên cứu vào thực tiễn nghề nghiệp.
- Kết nối các phương pháp, công cụ của khoa học dữ liệu với các ngành khoa học khác.
- Nhận diện, đánh giá, chủ động thích nghi với bối cảnh xã hội và ngoại cảnh của hoạt động nghề nghiệp trong khoa học dữ liệu.
 - o Nhận diện được các yếu tố tác động từ bên ngoài để hiểu bối cảnh hoạt động; đánh giá các tác động của các yếu tố đó đến hoạt động nghề nghiệp thuộc lĩnh vực khoa học dữ liệu; từ đó thích nghi với sự thay đổi của ngoại cảnh và chủ động trước những biến động của bối cảnh xã hội. Hiểu rõ vai

trò của cử nhân Khoa học dữ liệu trong thời đại thông tin với nhu cầu tìm kiếm, vận dụng các tri thức từ kho cơ sở dữ liệu thực tế khổng lồ, hiểu được các ràng buộc đến từ văn hóa dân tộc, bối cảnh lịch sử, các giá trị thời đại và bối cảnh toàn cầu đối với nghề nghiệp của mình.

- Phân tích, đánh giá bối cảnh tổ chức để đáp ứng tốt hơn yêu cầu công việc và làm việc thành công trong đơn vị.
 - o Phân tích, đánh giá tổ chức nơi mình làm việc trên các phương diện như văn hoá tổ chức, chiến lược phát triển và đối tác chủ yếu của tổ chức, mục tiêu, kế hoạch của tổ chức, mối quan hệ giữa cấu trúc của tổ chức và cấu trúc của hệ thống thông tin quản lý, quan hệ giữa đơn vị với công việc đảm nhận để đáp ứng tốt hơn yêu cầu công việc và làm việc thành công trong đơn vị.
- Có năng lực sáng tạo, phát triển và dẫn dắt sự thay đổi trong nghề nghiệp
 - o Nghiên cứu, cải tiến, đổi mới, sáng chế, phát minh sáng tạo trong hoạt động nghề nghiệp, biết quản trị và dẫn dắt thay đổi, đổi mới, cập nhật và dự đoán xu thế phát triển ngành nghề và khả năng làm chủ khoa học kỹ thuật và công cụ lao động mới.

2.2. Kỹ năng bổ trợ

2.2.1. Kỹ năng cá nhân

- Học và tự học;
- Thích ứng nhanh với công việc và sự thay đổi trong công việc;
- Quản lý bản thân, quản lý thời gian, sắp xếp kế hoạch công việc khoa học và hợp lý.

2.2.2. Làm việc theo nhóm

- Làm việc hiệu quả theo nhóm, gồm cả các nhóm đa ngành;
- Xây dựng và điều hành nhóm làm việc hiệu quả;
- Liên kết được các nhóm.

2.2.3. Quản lý và lãnh đạo

- Biết tổ chức, phân công công việc trong đơn vị;
- Biết đánh giá hoạt động của cá nhân và tập thể;
- Liên kết được các đối tác.

2.2.4. Kỹ năng giao tiếp

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

- Thành thạo trong giao tiếp bằng văn bản, qua thư điện tử và phương tiện truyền thông;
- Có chiến lược giao tiếp: chủ động trong giao tiếp với đồng nghiệp, đối tác; luôn có thái độ thân thiện, thể hiện sự tôn trọng đối với mọi người; biết lắng nghe các ý kiến đóng góp;
- Thuyết trình tốt về lĩnh vực chuyên môn, truyền đạt được vấn đề và giải pháp tới người khác, phổ biến kiến thức, kỹ năng trong việc thực hiện những nhiệm vụ cụ thể, phức tạp.

2.2.5. *Kỹ năng sử dụng ngoại ngữ*

Sử dụng được ngoại ngữ để giao tiếp, tìm kiếm và trình bày vấn đề chuyên môn đạt chuẩn bậc 3/6 Khung NLNN 6 bậc dùng cho Việt Nam.

2.2.6. *Kỹ năng dẫn dắt, khởi nghiệp, tạo việc*

Biết dẫn dắt làm chủ tạo ra việc làm cho bản thân và cho những người xung quanh.

2.2.7. *Kỹ năng phản biện, phê phán*

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

2.2.8. *Kỹ năng đánh giá chất lượng công việc*

Sau mỗi nhiệm vụ, 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.

3. Mức độ tự chủ, tự chịu 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

Có lối sống lành mạnh, trung thực, khiêm tốn, tôn trọng bản thân và mọi người xung quanh, có trách nhiệm, nhiệt tình và chủ động trong công việc, mong muốn cải tiến và đổi mới, sẵn sàng đương đầu với khó khăn, có tinh thần đấu tranh chống các hành vi tiêu cực trong xã hội;

4.2. Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp

Trung thực, có trách nhiệm và đáng tin cậy trong công việc; Trung thành với tổ chức; Luôn có tư tưởng học hỏi, nâng cao trình độ chuyên môn; Có ý thức về quyền sở hữu trí tuệ, về bảo mật và an toàn thông tin; Có tinh thần hợp tác với đồng nghiệp.

4.3. Phẩm chất đạo đức xã hội

Có ý thức chấp hành pháp luật, có trách nhiệm xã hội, có ý thức bảo vệ môi trường, tài sản chung của xã hội, ủng hộ và bảo vệ cái đúng và sự phát triển đổi mới, có lập trường chính trị vững vàng và có ý thức phục vụ nhân dân, xây dựng và bảo vệ đất nước.

5. 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;
- Giảng viên, nghiên cứu viên, chuyên viên kỹ thuật tại các đơn vị trường viện trong lĩnh vực khoa học dữ liệu.

6. 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. 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 phải tích lũy:		134 tín chỉ
- Khối kiến thức chung <i>(Không tính các học phần GDTC, GDQP-AN)</i>		16 tín chỉ
- Khối kiến thức theo lĩnh vực:		7 tín chỉ
+ Các học phần bắt buộc:	2 tín chỉ	
+ Các học phần tự chọn:	05 tín chỉ/15 tín chỉ	
- Khối kiến thức theo khối ngành:		6 tín chỉ
- Khối kiến thức theo nhóm ngành:		36 tín chỉ
+ Các học phần bắt buộc:	33 tín chỉ	
+ Các học phần tự chọn:	03 tín chỉ/12 tín chỉ	
- Khối kiến thức ngành		69 tín chỉ
+ Các học phần bắt buộc:	34 tín chỉ	
+ Các học phần tự chọn:	28 tín chỉ/51 tín chỉ	
+ Khoá luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khoá luận tốt nghiệp:	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
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
I		Khối kiến thức chung (Không tính các học phần 7, 8)	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	PEC1008
4.	HIIS1001	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.	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English 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				
II		Khối kiến thức chung theo lĩnh vực	7				
II.1		Học phần bắt buộc	2				
9.	INM1000	Tin học cơ sở <i>Introduction to Informatics</i>	2	15	15	0	

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
II.2		Các học phần tự chọn	5/15				
10.	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam <i>Fundamentals of Vietnamese Culture</i>	3	42	3	0	
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 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>Internet of things</i>	2	24	6	0	
15.	PHY1020	Nhập môn Robotics <i>Introduction to Robotics</i>	3	30	10	5	
III		Khối kiến thức chung theo khối ngành	6				
16.	PHY1100	Cơ - Nhiệt <i>Mechanics – Thermodynamics</i>	3	30	15	0	
17.	PHY1103	Điện - Quang <i>Electromagnetism – Optics</i>	3	30	15	0	
IV		Khối kiến thức chung theo nhóm ngành	36				
IV.1		Các học phần bắt buộc	33				
18.	MAT2400	Đại số tuyến tính <i>Linear Algebra</i>	5	50	25	0	
19.	MAT2501	Giải tích 1	4	40	20	0	

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Calculus 1</i>					
20.	MAT2502	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>	4	40	20	0	MAT2501
21.	MAT2503	Giải tích 3 <i>Calculus 3</i>	2	15	15	0	MAT2502 MAT2400
22.	MAT2403	Phương trình vi phân <i>Differential Equations</i>	3	30	15	0	MAT2501 MAT2400
23.	MAT2034	Giải tích số <i>Numerical Analysis</i>	3	30	15	0	MAT2502 MAT2403 MAT3372
24.	MAT2323	Xác suất - Thống kê <i>Probability and Statistics</i>	4	45	15	0	MAT2502 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 ¹
25.	MAT2407	Tối ưu hóa <i>Optimization</i>	3	30	15	0	MAT2502
26.	MAT2315	Phương pháp nghiên cứu khoa học <i>Research Methodology</i>	3	15	30	0	MAT3514 MAT2323 MAT2506 MAT2034
27.	MAT2506	Kỹ năng mềm <i>Soft skill</i>	2	20	10	0	
IV.2		<i>Các học phần tự chọn</i>	3/12				
28.	MAT2316	Lập trình C/C++ <i>C/C++ Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
29.	MAT2317	Lập trình Java <i>Java Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
30.	MAT2318	Lập trình Python <i>Python Programming</i>	3	22	23	0	INM1000

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
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
31.	MAT2319	Lập trình Julia <i>Julia Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
V		Khối kiến thức ngành	69				
V.1		Các học phần bắt buộc	34				
32.	MAT3500	Toán rời rạc <i>Discrete Mathematics</i>	4	45	15	0	MAT2400 MAT2501
33.	MAT3557	Môi trường lập trình Linux <i>Linux Programming Environment</i>	2	15	15	0	
34.	MAT3372	Các thành phần phần mềm <i>Software Components</i>	3	22	23	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
35.	MAT3514	Cấu trúc dữ liệu và thuật toán <i>Data Structures and Algorithms</i>	4	40	20	0	MAT3372 MAT3500
36.	MAT3507	Cơ sở dữ liệu <i>Databases</i>	4	50	10	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
37.	MAT3378	Quản trị dữ liệu lớn <i>Management of big and complex data</i>	3	24	21	0	MAT3507 MAT3372
38.	MAT3148	Tính toán song song <i>Prallel computing</i>	3	30	15	0	MAT3514 MAT3557
39.	MAT3379	Phân tích hồi quy và ứng dụng <i>Applied Regression Analysis</i>	3	24	21	0	MAT2323 MAT2400 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
40.	MAT3533	Học máy	3	30	15	0	MAT2034

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Machine learning</i>					MAT3514 MAT2323 MAT2400
41.	MAT3380	Seminar Một số vấn đề chọn lọc về Khoa học dữ liệu <i>Seminar Selected topics on Data Science</i>	2	20	10	0	MAT3514 MAT2323
42.	MAT3381	Thực tập thực tế về Khoa học dữ liệu <i>Project in Data Science</i>	3	0	45	0	MAT3372 MAT3507 MAT2506
V.2		<i>Các học phần tự chọn</i>	28				
V.2.1		<i>Tự chọn về kỹ năng phần mềm</i>	4/6				
43.	MAT3382	Lập trình cho Khoa học dữ liệu <i>Programming for Data Science</i>	2	14	16	0	MAT3514
44.	MAT3383	Trực quan hóa thông tin <i>Information Visualization</i>	2	15	15	0	MAT3372 MAT3500
45.	MAT3384	Tự động hóa <i>Autonomous Robotics</i>	2	10	20	0	MAT3533
V.2.2		<i>Tự chọn về khoa học máy tính</i>	6/9				
46.	MAT3385	Cơ sở dữ liệu Web và hệ thống thông tin <i>Web Database and Information Systems</i>	3	30	15	0	MAT3372
47.	MAT3504	Thiết kế và đánh giá thuật toán <i>Algorithms Design and Analysis</i>	3	30	15	0	MAT3514

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
48.	MAT3508	Nhập môn trí tuệ nhân tạo <i>Introduction to Artificial Intelligence</i>	3	30	15	0	MAT3372 MAT3507
V.2.3		<i>Thống kê và Khai phá dữ liệu</i>	9/15				
49.	MAT3534	Khai phá dữ liệu <i>Data mining</i>	3	30	15	0	MAT3507 MAT2323
50.	MAT3386	Phương pháp tính toán trong thống kê và khoa học dữ liệu <i>Computational Methods in Statistics and Data Science</i>	3	15	30	0	MAT2323
51.	MAT3387	Kỹ thuật lấy mẫu khảo sát <i>Survey Sampling Techniques</i>	3	30	15	0	MAT2323
52.	MAT3388	Phân tích chuỗi thời gian <i>Analysis of Time Series</i>	3	30	15	0	MAT3507 MAT2323
53.	MAT3389	Quy hoạch thực nghiệm <i>Introduction to Design of Experiments</i>	3	30	15	0	MAT2323
V.2.3		<i>Tự chọn về ứng dụng Khoa học dữ liệu</i>	9/27				
54.	MAT3390	Nhập môn Tin sinh học <i>Introduction to Bioinformatics</i>	3	30	15	0	MAT3533
55.	MAT3391	Hệ thống thông tin địa lí <i>Introduction to GIS</i>	3	30	15	0	MAT3372 MAT3500 MAT3507
56.	MAT3392	Ứng dụng dữ liệu lớn trong quản lí rủi ro tai biến thiên nhiên <i>Big data in risk management of natural disasters</i>	3	30	15	0	MAT3507 MAT2323

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
57.	MAT3393	Khai thác dữ liệu trong Hóa học <i>Data mining in Chemistry</i>	3	30	15	0	MAT3533
58.	MAT3394	Mô hình toán sinh thái <i>Mathematical Ecology</i>	3	40	5	0	MAT2403
59.	MAT3562	Thị giác máy tính <i>Computer Vision</i>	3	30	15	0	MAT3533
60.	MAT3395	Lí thuyết trò chơi <i>Game Theory</i>	3	40	5	0	MAT2323
61.	MAT3535	Tim kiếm thông tin <i>Information Retrieval</i>	3	30	15	0	MAT3514
62.	MAT3399	Xử lí ngôn ngữ tự nhiên và học sâu <i>Natural Language Processing with Deep Learning</i>	3	24	21	0	MAT3533
V.3		Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp	7				
63.	MAT4083	Khóa luận tốt nghiệp <i>Undergraduate Thesis</i>	7				
		<i>Các học phần thay thế Khóa luận tốt nghiệp</i>					
64.	MAT3397	Một số vấn đề ứng dụng của khoa học dữ liệu <i>Selected topics on data science application</i>	3	5	40	0	MAT3533
65.	MAT3398	Một số chủ đề trong mô hình hóa và phân tích dữ liệu <i>Topics in Modeling and Data Analysis</i>	4	5	40	0	MAT3533
		Tổng cộng	134				

Lưu ý:

Giờ tín chỉ là đại lượng đo thời lượng học tập của sinh viên, được phân thành ba loại theo các hình thức dạy học và được xác định như sau:

a) Một giờ tín chỉ lí thuyết bằng 01 tiết lí thuyết; để tiếp thu được 1 giờ tín chỉ lí thuyết sinh viên phải dành ít nhất 2 tiết chuẩn bị cá nhân.

b) Một giờ tín chỉ thực hành bằng 2 - 3 tiết thực hành, thí nghiệm hoặc thảo luận; 3 - 6 tiết thực tập tại cơ sở; 3 - 4 tiết làm tiểu luận, bài tập lớn hoặc đồ án, khóa luận tốt nghiệp; để tiếp thu được 1 giờ tín chỉ thực hành sinh viên phải dành ít nhất 2 tiết chuẩn bị cá nhân.

c) Một giờ tín chỉ tự học bắt buộc bằng 3 tiết tự học bắt buộc và được kiểm tra đánh giá.

