

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

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 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

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 thực tế. 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 cơ bản về khoa học chính trị, pháp luật và về tư tưởng, đạo đức trong việc tuân thủ chính sách, pháp luật và có trách nhiệm xã hội.
- Đánh giá, phân tích được các vấn đề an ninh, quốc phòng để bảo vệ tổ quốc.

1.2 Kiến thức theo lĩnh vực

- Hiểu biết về những biểu hiện, giá trị của văn hóa Việt Nam.
- Hiểu biết được các kiến thức về khoa học trái đất và sự sống.
- 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 lý trong thực tiễn cuộc sống và công việc chuyên môn.

1.4 Kiến thức của nhóm ngành

- Nắm vững các kiến thức toán cao cấp; vận dụng được 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.

1.5. Kiến thức ngành

- Có kiến thức về thu thập, tổ chức và lưu trữ thông tin trên máy tính.
- Có khả năng thiết kế, xây dựng và đánh giá một thành phần phần mềm hay toàn bộ hệ thống.
- Có khả năng thiết kế và triển khai thực nghiệm, phân tích và diễn giải dữ liệu.
- Có khả năng 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.
- Có khả năng sử dụng các kỹ thuật, các công cụ hiện đại cho công việc tính toán chuyên nghiệp.

2. Chuẩn đầu ra về kỹ năng

2.1 Kỹ năng chuyên môn

2.1.1 Kỹ năng nghề nghiệp

- Có kỹ năng lập trình trên các hệ thống máy tính hiện đại.
- Có kỹ năng ứng dụng, phân tích, thiết kế và triển khai các hệ thống thông tin.
- Có kỹ năng xử lý thông tin, phát hiện tri thức bằng các phương pháp dựa vào thống kê.
- Có kỹ năng ứng dụng các mô hình toán học để giải quyết vấn đề.

2.1.2 Khả năng lập luận và tư duy giải quyết vấn đề

- Có kỹ năng 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.

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 toán ứng dụng, khoa học máy tính và thông tin.
- Áp dụng được các quy trình, phương pháp nghiên cứu vào thực tiễn nghề nghiệp.

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;
- Hiểu được nhu cầu xã hội với kiến thức khoa học chuyên ngành

2.1.6 Bối cảnh tổ chức

- Phân tích được đặc điểm chuyên môn và tình hình đơn vị, nắm bắt được văn hóa trong đơn vị, mục tiêu và kế hoạch của đơn vị, từ đó tự trang bị và vận dụng những kiến thức được đào tạo để phục vụ đơn vị hiệu quả nhất.

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

- Sau khi ra trường, sinh viên có năng lực tham gia vào các nhiệm vụ giảng dạy, nghiên cứu, phát triển sản phẩm chuyên ngành tại các trường, viện nghiên cứu và các doanh nghiệp trong các lĩnh vực liên quan đến toán ứng dụng, khoa học máy tính và khoa học thông tin.

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

- Có khả năng nghiên cứu, cải tiến, đổi mới, 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 hỗ 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.
- Quản lý bản thân, quản lý thời gian, sắp xếp kế hoạch công việc khoa học và hợp lí.
- Có kỹ năng sống hòa nhập với môi trường và đồng nghiệp.

2.2.2 Kỹ năng 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 Kỹ năng 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

- 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.

2.2.5 Kỹ năng giao tiếp 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. Năng lực tự chủ và trách nhiệm

- Có khả năng 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 nhận 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 kỹ thuật tại các đơn vị trường viện 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 hoàn thành chương trình đào tạo Toán tin 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 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 |
|-----|-------------|--|------------|----------------|-----------|--------|---------------------------|
| | | | | Lí 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 | POL1001 |
| 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 | |
| | 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 | | | | |
| II | | Khối kiến thức theo lĩnh vực | 7 | | | | |
| | | Học phần bắt buộc | 2 | | | | |
| 9 | INM1000 | Tin học cơ sở <i>Introduction to Informatics</i> | 2 | 15 | 15 | 0 | |
| | | Các học phần tự chọn | 5/15 | | | | |
| 10 | 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> | | | | | |
| 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 | |
| III | | Khối kiến thức theo khối ngành | 6 | | | | |
| 16 | PHY1100 | Cơ - Nhiệt <i>Mechanics - Thermodynamics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2302 |
| 17 | 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 | | | | |
| 18 | MAT2300 | Đại số tuyến tính 1 <i>Linear Algebra 1</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | |
| 19 | MAT2301 | Đại số tuyến tính 2 <i>Linear Algebra 2</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2300 |
| 20 | MAT2302 | Giải tích 1 <i>Analysis 1</i> | 5 | 45 | 30 | 0 | |
| 21 | MAT2303 | Giải tích 2 <i>Analysis 2</i> | 5 | 45 | 30 | 0 | MAT2302 |
| 22 | MAT2304 | Giải tích 3 <i>Analysis 3</i> | 4 | 40 | 20 | 0 | MAT2303 |
| 23 | MAT2314 | Phương trình vi phân <i>Differential Equations</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2301 MAT2303 |
| 24 | 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 | |
| 25 | MAT2404 | Giải tích số <i>Numerical Analysis</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2314 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 ¹ |
| 26 | MAT2405 | Xác suất <i>Probability</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2303 MAT2301 |
| 27 | MAT2406 | Thống kê ứng dụng <i>Applied Statistics</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2405 |
| 28 | MAT2407 | Tối ưu hóa <i>Optimization</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2301 MAT2303 |
| 29 | MAT2315 | Phương pháp nghiên cứu khoa học <i>Research Methodology</i> | 3 | 15 | 30 | 0 | |
| IV.2 | | Các học phần tự chọn | 3/12 | | | | |
| 30 | MAT2316 | Lập trình C++ <i>C++ Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| 31 | MAT2317 | Lập trình Java <i>Java Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| 32 | MAT2318 | Lập trình Python <i>Python Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| 33 | 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> | | | | |
| 34 | MAT3500 | Toán rời rạc <i>Discrete Mathematics</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2302 MAT2300 |
| 35 | MAT3365 | Phương trình đạo hàm riêng <i>Partial Differential Equations</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2314 |
| 36 | MAT3372 | Các thành phần phần mềm <i>Software Components</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ |

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 | |
| | | | | | | | MAT2319 |
| 37 | MAT3366 | Hệ thống máy tính <i>Overview of Computer Systems for Non-Majors</i> | 3 | 40 | 5 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 38 | MAT3514 | Cấu trúc dữ liệu và thuật toán <i>Data Structures and Algorithms</i> | 4 | 40 | 20 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 39 | MAT3504 | Thiết kế và đánh giá thuật toán <i>Algorithm Design and Analysis</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2301 MAT2303 MAT3500 MAT3514 |
| 40 | MAT3507 | Cơ sở dữ liệu <i>Databases</i> | 4 | 40 | 20 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500 |
| 41 | MAT3452 | Phân tích thống kê nhiều chiều <i>Multivariate Statistical Analysis</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2406 |
| 42 | MAT3525 | Thực hành tính toán <i>Practicum in Computing</i> | 2 | 20 | 10 | 0 | MAT2404 |
| 43 | MAT3359 | Thực tập chuyên ngành <i>Professional internship</i> | 3 | 15 | 30 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3507 |
| 44 | 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 | | | | |

| 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 | |
| V.2.1 | | <i>Các học phần chuyên sâu và hỗ trợ định hướng Tin học</i> | 15/30 | | | | |
| 45 | MAT3367 | Đại số ứng dụng <i>Applied Number Theory and Field Theory</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | |
| 46 | MAT3545 | Lý thuyết tính toán <i>Theory of Computing</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3500 MAT3504 |
| 47 | MAT3539 | Mật mã và an toàn dữ liệu <i>Cryptography and Data Security</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 48 | MAT3323 | Tối ưu rời rạc <i>Discrete Optimizaton</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2407 MAT3500 |
| 49 | MAT3509 | Ngôn ngữ hình thức và ôôtomat <i>Formal Languages and Automata</i> | 3 | 40 | 5 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500 |
| 50 | MAT3456 | Logic ứng dụng <i>Applied Logic</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500 |
| 51 | MAT3531 | Tính toán phân tán <i>Distributed Computing</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3366 MAT3372 |
| 52 | MAT3508 | Nhập môn trí tuệ nhân tạo <i>Introduction to Artificial Intelligence</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3507 MAT3500 |
| 53 | MAT3335 | Đại số máy tính <i>Computer Algebra</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT2301 |
| 54 | MAT3368 | Thuật toán ngẫu nhiên | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2405 |

| 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>Randomized Algorithms and Probabilistic Analysis</i> | | | | | |
| V.2.2 | | <i>Các học phần chuyên sâu và bổ trợ định hướng Tính toán khoa học</i> | 15/30 | | | | |
| 55 | MAT3327 | Điều khiển tối ưu <i>Optimal control</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2304 MAT2307 MAT2404 |
| 56 | MAT3565 | Nhập môn khai phá các tập dữ liệu lớn <i>Mining Massive Data Sets</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3514 MAT2405 MAT3507 |
| 57 | MAT3532 | Tính toán song song <i>Parallel Computing</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3504 MAT3366 |
| 58 | MAT3561 | Xử lý ngôn ngữ tự nhiên và ứng dụng <i>Natural Language Processing and applications</i> | 3 | 35 | 10 | 0 | MAT3508 MAT3509 |
| 59 | MAT3562 | Thị giác máy tính <i>Computer Vision</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2303 MAT2301 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 60 | MAT3333 | Các mô hình toán ứng dụng 1 <i>Mathematical Modelling 1</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2304 MAT2405 |
| 61 | MAT3334 | Các mô hình toán ứng dụng 2 <i>Mathematical Modelling 2</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 MAT2406 |
| 62 | MAT3323 | Tối ưu rời rạc <i>Discrete Optimizaton</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2407 MAT3500 |
| 63 | MAT3369 | Giải tích số nâng cao <i>Advanced Numerical Analysis</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2404 |
| 64 | MAT3370 | Thống kê Bayes <i>Elements of Bayesian Statistics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2405 |
| V.3 | | <i>Khoá luận tốt nghiệp/các học</i> | 7 | | | | |

| 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>phần thay thế khoá luận tốt nghiệp</i> | | | | | |
| 65 | MAT4082 | Khóa luận tốt nghiệp <i>Undergraduate Thesis</i> | 7 | | | | |
| | | <i>Các học phần thay thế</i> | 7 | | | | |
| 66 | MAT4072 | Một số vấn đề chọn lọc trong tính toán khoa học <i>Selected Topics in Scientific Computing</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2404 MAT2407 |
| 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.

PHẦN IV. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

Chương trình đào tạo điều chỉnh, cập nhật này áp dụng cho từ Khóa QHT.2019.CQ.

Hà Nội, ngày 16 tháng 8 năm 2021



PGS.TSKH. Vũ Hoàng Linh