

Số: 3340/QĐ-ĐHKHTN

Hà Nội, ngày 25 tháng 10 năm 2019

QUYẾT ĐỊNH

Về việc ban hành chương trình đào tạo trình độ đại học điều chỉnh **HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

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

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

Căn cứ Phê duyệt khung trình độ quốc gia Việt Nam ban hành theo Quyết định số 1982/QĐ-TTg, ngày 18/10/2016 của Thủ tướng Chính phủ;

Căn cứ Quy chế đào tạo đại học ban hành theo Quyết định số 5115/QĐ-ĐHQGHN ngày 25/12/2014 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Quy định về mở mới và điều chỉnh chương trình đào tạo trình độ đại học tại Đại học Quốc gia Hà Nội, ban hành theo Quyết định số 1111/QĐ-ĐHQGHN, ngày 04/04/2018 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Quy định về việc ủy quyền cho Hiệu trưởng các trường đại học thành viên thẩm định và ban hành các chương trình đào tạo điều chỉnh, ban hành theo Quyết định số 3176/QĐ-ĐHQGHN, ngày 25/09/2018 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội;

Xét đề nghị của Trưởng Phòng Đào tạo,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này 5 chương trình đào tạo trình độ đại học điều chỉnh của Khoa Toán - Cơ - Tin học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên:

1. Chương trình đào tạo chuẩn ngành Toán học
2. Chương trình đào tạo chuẩn ngành Toán tin
3. Chương trình đào tạo chuẩn ngành Máy tính và khoa học thông tin
4. Chương trình đào tạo chất lượng cao ngành Máy tính và khoa học thông tin
5. Chương trình đào tạo tài năng ngành Toán học.

Điều 2. Các chương trình đào tạo kể trên áp dụng từ khóa tuyển sinh năm 2019.

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

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- ĐHQGHN (đề b/c);
- Lưu: VT, ĐT, HĐH10.

**KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG**



PGS. TSKH Vũ Hoàng Linh

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: TOÁN HỌC

MÃ SỐ: 7460101

(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 học
 - + Tiếng Anh: Mathematics
- Mã số ngành đào tạo: 7460101
- Danh hiệu tốt nghiệp: Cử nhân
- Thời gian đào tạo: 4 năm
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
 - + Tiếng Việt: Cử nhân ngành Toán học
 - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Mathematics
- Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

2. Mục tiêu đào tạo


Chương trình đào tạo Toán học nhằm đào tạo các cử nhân khoa học chuyên sâu về Toán học. Sinh viên sẽ được trang bị các kiến thức, kỹ năng và phẩm chất cần thiết để sau khi tốt nghiệp có thể đảm nhận các công việc có sử dụng kiến thức Toán học như giảng dạy, nghiên cứu, và ứng dụng Toán học vào các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kinh tế, xã hội. Nếu có đủ điều kiện, cử nhân Toán học có thể đăng kí đào tạo tiếp ở bậc Thạc sĩ, Tiến sĩ.

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 kiến thức cơ bản và cơ sở của toán học hiện đại, cũng như một số kiến thức chuyên sâu của toán học lý thuyết và/hoặc toán ứng dụng. 

1.1. Kiến thức chung

Có tinh thần yêu nước, tự tôn dân tộc;

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 bậc 3/6 khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.

1.2. Kiến thức theo lĩnh vực

Sinh viên có hiểu biết cơ bản về xã hội và nhân văn, văn hóa Việt Nam;

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 của vật lí học trong việc học tập và nghiên cứu.

1.4. Kiến thức của nhóm ngành

Sinh viên được trang bị kiến thức cơ bản và cơ sở của toán học, có khả năng sử dụng phần mềm toán học, bước đầu được trang bị kiến thức chuyên sâu theo một trong hai hướng: Toán học lý thuyết và Toán ứng dụng.

1.5. Kiến thức ngành

Vận dụng tổng hợp kiến thức thu được để phân tích, khảo sát và giải quyết một số bài toán cụ thể trong Toán học lý thuyết hay Toán ứng dụng. Các kỹ năng hỗ trợ cũng được rèn luyện, nâng cao thông qua quá trình thu thập, đọc hiểu, tổng hợp học liệu trong nước và nước ngoài, viết báo cáo và thuyết trình.

2. Chuẩn đầu ra về kỹ năng

2.1. Kỹ năng chuyên môn

2.1.1. Các kỹ năng nghề nghiệp

- Có đạo đức nghề nghiệp: trung thực, trách nhiệm;
- Có kỹ năng tổ chức và sắp xếp công việc;
- Có kỹ năng tham khảo học liệu tiếng Anh chuyên ngành;
- Có kỹ năng phân tích, khảo sát và giải quyết một số lớp bài toán.

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.

2.1.3. Khả năng nghiên cứu và khám phá kiến thức

- Có khả năng áp dụng kiến thức vào công việc thực tế;

- Có khả năng thu thập và tổng hợp thông tin;
- Có khả năng thực hiện các đề tài nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của các chuyên gia (đối với các sinh viên khá-giỏi).

2.1.4. Khả năng tư duy theo hệ thống

- Có khả năng tư duy logic và phân tích, tổng hợp vấn đề.

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 tham gia thực hiện và tham gia quản lý đề tài.

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;
- Bước đầu 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 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;
- 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*

- 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.
- 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:*

Sử dụng được ngoại ngữ (một trong các thứ tiếng: Tiếng Anh, Tiếng Pháp, Tiếng Trung) để giao tiếp, tìm kiếm và trình bày vấn đề chuyên môn đạt chuẩn bậc 3/6 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam. Có khả năng đọc hiểu học liệu ngoại ngữ chuyên ngành.

2.2.6. *Các kỹ năng bổ trợ khác:*

- Những kỹ năng bổ trợ cần thiết đều được lồng ghép nội dung vào trong các Học phần tiên quyết trong chương trình đào tạo.

3. Về phẩm chất đạo đức

3.1. *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.

3.2. *Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp*

- Trung thực, có tinh thần trách nhiệm;
- Có tinh thần học hỏi, ý chí phấn đấu.

3.3. *Phẩm chất đạo đức xã hội*

- Tuân thủ luật pháp;
- Có tinh thần phục vụ cộng đồng, xã hội. *hth*

4. 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.


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

Cử nhân khoa học ngành Toán học có năng lực làm việc tại các trung tâm, các viện nghiên cứu phát triển trong các viện nghiên cứu và công ty, các cơ quan quản lý kinh tế, tài chính, các cơ sở sản xuất và kinh doanh, ngân hàng, tổ chức bảo hiểm...;

Sinh viên tốt nghiệp cũng có thể giảng dạy các môn liên quan tới ngành của mình tại các trường đại học, cao đẳng, trung học phổ thông.

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

Chương trình đào tạo bậc đại học ngành Toán học chủ yếu cung cấp cho sinh viên những kiến thức, kỹ năng cơ bản và quan trọng hơn cả là phương pháp tư duy logic, phương pháp lập luận, phân tích và giải quyết vấn đề; phương pháp tư duy trừu tượng, mô hình hóa; phân tích, mô phỏng - thiết lập bài toán và sử dụng công cụ toán học để giải quyết;

Những kỹ năng này là tiền đề để mỗi cá nhân người học có thể tiếp tục học, nâng cao trình độ trong lĩnh vực chuyên môn của mình, phù hợp với nhu cầu của bản thân, của công việc và của nền kinh tế. 

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

(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng – an ninh)

- Khối kiến thức chung

16 tín chỉ

(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng – an ninh)

- Khối kiến thức theo lĩnh vực:

7 tín chỉ

+ *Bắt buộc*

2 tín chỉ

+ *Tự chọn*

5/15 tín chỉ

- Khối kiến thức theo khối ngành:

6 tín chỉ

- Khối kiến thức theo nhóm ngành:

51 tín chỉ

+ *Bắt buộc*

48 tín chỉ

+ *Tự chọn*

3/12 tín chỉ

- Khối kiến thức ngành

55 tín chỉ

+ *Bắt buộc*

33 tín chỉ

+ *Tự chọn*

15 tín chỉ

+ *Khoá luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khoá luận tốt nghiệp*

7 tín chỉ

Handwritten signature

2. Khung chương trình đào tạo

| TT | 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 | |
| | 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 chung theo lĩnh vực | | 7 | | | | |
| II.1 | Các học phần bắt buộc | | 2 | | | | |
| 9 | INM1000 | Tin học cơ sở <i>Introduction to Information</i> | 2 | 15 | 15 | 0 | |
| II.2 | Các học phần tự chọn | | 5/15 | | | | |

| TT | Mã học phần | Học phần | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ | | | Mã số học phần tiên quyết |
|-------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-----------|--------|---------------------------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Tự học | |
| 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 State and Law</i> | 2 | 20 | 5 | 5 | |
| 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 | Kiến thức chung theo khối ngành | | 6 | | | | |
| 16 | MAT1076 | Cơ học lý thuyết <i>Theoretical Mechanics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2302 |
| 17 | PHY1059 | Cơ sở vật lý hiện đại <i>Introduction to Moder Physics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2314 MAT1076 |
| IV | Khối kiến thức theo nhóm ngành | | 51 | | | | |
| IV.1 | Các học phần bắt buộc | | 48 | | | | |
| 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 | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2301 |

| TT | 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>Differential Equations</i> | | | | | MAT2303 |
| 24 | MAT2306 | Phương trình đạo hàm riêng 1 <i>Partial Differential Equations 1</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2304 MAT2314 |
| 25 | MAT2307 | Giải tích số 1 <i>Numerical Analysis 1</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2314 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 ¹ |
| 26 | MAT2308 | Xác suất 1 <i>Probability 1</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2300 MAT2302 |
| 27 | MAT2407 | Tối ưu hóa <i>Optimization</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2301 MAT2303 |
| 28 | MAT2310 | Hình học giải tích <i>Analytic Geometry</i> | 2 | 20 | 10 | 0 | MAT2301 |
| 29 | MAT2311 | Thống kê ứng dụng <i>Applied Statistics</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2308 |
| 30 | MAT2315 | Phương pháp nghiên cứu khoa học <i>Research Methodology</i> | 3 | 15 | 30 | 0 | |
| IV.2 | Các học phần tự chọn | | 3/12 | | | | |
| 31 | MAT2316 | Lập trình C/C++ <i>C++ Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| 32 | MAT2317 | Lập trình Java <i>Java Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| 33 | MAT2318 | Lập trình Python <i>Python Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| 34 | MAT2319 | Lập trình Julia <i>Julia Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| V | Khối kiến thức ngành | | 55 | | | | |
| V.1 | Các học phần bắt buộc | | 33 | | | | |

¹ Dấu "/" mang nghĩa "hoặc": Một trong 4 học phần MAT2316, MAT2317, MAT2318, MAT2319.

| TT | Mã học phần | Học phần | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ | | | Mã số học phần tiên quyết |
|-------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|-----------|--------|---------------------------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Tự học | |
| 35 | MAT3300 | Đại số đại cương <i>Abstract Algebra</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2301 |
| 36 | MAT3301 | Giải tích hàm <i>Functional Analysis</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2301 MAT2304 |
| 37 | MAT3302 | Toán rời rạc <i>Discrete Mathematics</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2300 MAT2302 |
| 38 | MAT3344 | Giải tích phức <i>Complex Analysis</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2301 MAT2304 |
| 39 | MAT3304 | Thực hành tính toán <i>Practicum in Computing</i> | 2 | 15 | 15 | 0 | MAT2307 |
| 40 | MAT3305 | Tôpô đại cương <i>General Topology</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2302 |
| 41 | MAT3306 | Cơ sở hình học vi phân <i>Introduction to Differential Geometry</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2301 MAT3305 |
| 42 | MAT3307 | Lý thuyết độ đo và tích phân <i>Measure and Integration theory</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2304 |
| 43 | MAT3347 | Lý thuyết Galois <i>Galois theory</i> | 4 | 60 | 0 | 0 | MAT3300 |
| 44 | MAT3359 | Thực tập chuyên ngành <i>Professional internship</i> | 3 | 15 | 30 | 0 | |
| V.2 | Các học phần tự chọn (chọn 1 trong 3 hướng chuyên sâu dưới đây) | | 15 | | | | |
| V.2.1 | <i>Các học phần chuyên sâu về Toán lý thuyết</i> | | <i>15/54</i> | | | | |
| 45 | MAT3339 | Đại số tuyến tính 3 <i>Linear Algebra 3</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2301 |
| 46 | MAT3310 | Cơ sở tôpô đại số <i>Introduction to Algebraic Topology</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3300 MAT3305 |
| 47 | MAT3311 | Lý thuyết nhóm và biểu diễn nhóm <i>Theory of Groups and Group</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3300 |

| TT | 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>Representations</i> | | | | | |
| 48 | MAT3312 | Hình học đại số <i>Algebraic Geometry</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3300 MAT3305 |
| 49 | MAT3313 | Lý thuyết số <i>Number Theory</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2301 MAT2304 |
| 50 | MAT3314 | Tôpô vi phân <i>Differential Topology</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2301 MAT2304 MAT3305 |
| 51 | MAT3315 | Không gian vectơ tôpô <i>Topological Vector space</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2301 MAT3305 |
| 52 | MAT3316 | Giải tích phổ toán tử <i>Spectral Theory of Operators</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3301 |
| 53 | MAT3317 | Phương trình đạo hàm riêng 2 <i>Partial Differential Equations 2</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3301 MAT3307 |
| 54 | MAT3318 | Giải tích trên đa tạp <i>Analysis on Manifolds</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3339 MAT3305 |
| 55 | MAT3345 | Lý thuyết ổn định của phương trình vi phân <i>Stability theory of Differential Equations</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 |
| 56 | MAT3320 | Phương trình tích phân <i>Integral Equations</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 MAT3301 MAT3344 |
| 57 | MAT3321 | Quá trình ngẫu nhiên <i>Stochastic Processes</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2311 |
| 58 | MAT3322 | Xác suất 2 <i>Probability 2</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2308 MAT3301 MAT3307 |
| 59 | MAT3323 | Tối ưu rời rạc <i>Discrete Optimization</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2407 MAT3302 |
| 60 | MAT3324 | Tổ hợp <i>Combinatorics</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3302 |

| TT | Mã học phần | Học phần | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ | | | Mã số học phần tiên quyết |
|-------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-----------|--------|----------------------------------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Tự học | |
| 61 | MAT3325 | Lịch sử toán học <i>History of Mathematics</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 MAT2304 |
| 62 | MAT3326 | Xêmina Toán lý thuyết <i>Seminar in Mathematics</i> | 3 | 40 | 5 | 0 | MAT2308 |
| V.2.2 | <i>Các học phần chuyên sâu về Toán ứng dụng</i> | | 15/48 | | | | |
| 63 | MAT3327 | Điều khiển tối ưu <i>Optimal Control Theory</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2306 MAT2311 |
| 64 | MAT3328 | Phương pháp Monte-Carlo <i>Monte-Carlo Methods</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2307 MAT2308 MAT3307 |
| 65 | MAT3329 | Giải tích số 2 <i>Numerical Analysis 2</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2307 |
| 66 | MAT3360 | Tối ưu hoá nâng cao <i>Advanced Optimization</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2407 |
| 67 | MAT3323 | Tối ưu rời rạc <i>Discrete Optimization</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2407 MAT3302 |
| 68 | MAT3322 | Xác suất 2 <i>Probability 2</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2308 MAT3301 MAT3307 |
| 69 | MAT3346 | Lý thuyết ước lượng và Kiểm định giả thiết <i>Estimation theory and Statistical hypothesis testing</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2311 |
| 70 | MAT3321 | Quá trình ngẫu nhiên <i>Stochastic processes</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2311 |
| 71 | MAT3333 | Các mô hình toán ứng dụng 1 <i>Mathematical Modelling 1</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2304 MAT2308 |
| 72 | MAT3334 | Các mô hình toán ứng dụng 2 <i>Mathematical Modelling 2</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 MAT2311 |
| 73 | MAT3335 | Đại số máy tính <i>Computer Algebra</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ |

| TT | 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 MAT3300 |
| 74 | MAT3336 | Lý thuyết mật mã và an toàn thông tin <i>Cryptography and Information Security</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 75 | MAT3324 | Tổ hợp <i>Combinatorics</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3302 |
| 76 | MAT3345 | Lý thuyết ổn định của phương trình vi phân <i>Stability theory of Differential Equations</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 |
| 77 | MAT3325 | Lịch sử toán học <i>History of Mathematics</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 MAT2304 |
| 78 | MAT3337 | Xêmina Toán ứng dụng <i>Seminar on Applied Mathematics</i> | 3 | 40 | 5 | 0 | MAT2301 MAT2304 |
| V.2.3 | <i>Các học phần chuyên sâu về Cơ học</i> | | 15/48 | | | | |
| 79 | MAT3401 | Phép tính biến phân <i>Calculus of Variations</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2304 MAT2314 |
| 80 | MAT3361 | Cơ học lý thuyết nâng cao <i>Advanced Theoretical Mechanics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2304 MAT1076 |
| 81 | MAT3423 | Cơ học môi trường liên tục <i>Continuum Mechanics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2314 MAT3402 |
| 82 | MAT3396 | Sức bền vật liệu <i>Strength of Material</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2314 MAT1076 |
| 83 | MAT3406 | Lý thuyết dao động <i>Theory of Vibration</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2306 MAT3361 |
| 84 | MAT3407 | Lý thuyết đàn hồi <i>Theory of Elasticity</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2306 MAT3423 |
| 85 | MAT3408 | Cơ học chất lỏng <i>Mechanics of Fluid</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2306 MAT3423 |
| 86 | MAT3411 | Phương pháp phần tử hữu hạn | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3396 |

| TT | 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>Finite Element Method</i> | | | | | |
| 87 | MAT3412 | Lý thuyết dẻo <i>Theory of Plasticity</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3407 |
| 88 | MAT3413 | Cơ học giải tích <i>Analytical Mechanics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3361 |
| 89 | MAT3415 | Cơ học vật liệu composite <i>Mechanics of Composite Materials</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3423 |
| 90 | MAT3416 | Cơ học kết cấu <i>Structural Mechanics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3396 |
| 91 | MAT3417 | Lý thuyết ổn định chuyển động <i>Stability of Motions</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3361 |
| 92 | MAT3418 | Phương pháp số trong cơ học <i>Numerical methods in mechanics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2307 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 93 | MAT3419 | Động lực học chất lỏng nhiều pha <i>Multiphase Flows Dynamics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3408 |
| 94 | MAT3420 | Lý thuyết chảy rối <i>Theory of Turbulence</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3408 |
| V.3 | Khóa luận tốt nghiệp và các học phần thay thế | | 7 | | | | |
| V.3.1 | Khóa luận tốt nghiệp | | | | | | |
| 95 | MAT4070 | Khóa luận tốt nghiệp <i>Undergraduate Thesis</i> | 7 | | | | |
| V.3.2 | Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp cho sinh viên chọn định hướng Toán lý thuyết và Toán ứng dụng | | | | | | |
| 96 | MAT4071 | Một số vấn đề chọn lọc trong Toán học <i>Selected Topics in Mathematics</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | |

| TT | Mã học phần | Học phần | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ | | | Mã số học phần tiên quyết |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-----------|--------|---------------------------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Tự học | |
| 97 | MAT4072 | Một số vấn đề chọn lọc trong tính toán khoa học <i>Selected Topics in Scientific Computing</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2307 MAT2407 |
| V.3.3 | <i>Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp cho sinh viên chọn định hướng Cơ học</i> | | | | | | |
| 98 | MAT3362 | Một số vấn đề chọn lọc trong Cơ học <i>Selected Topics in Mechanics</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3407 |
| 99 | MAT3422 | Lý thuyết bản và vỏ mỏng <i>Theory of Plates and Shells</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT3407 |
| | | 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.



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, Đại học Quốc gia Hà Nội.

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

4. 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 lý 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 lý 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 kĩ thuật, các công cụ hiện đại cho công việc tính toán chuyên nghiệp;

- Có khả năng ứng dụng cơ sở toán học, nguyên lí thuật toán và các lí 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.

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

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

- Có kĩ năng phát hiện vấn đề và đánh giá phân tích vấn đề;
- Có kiến thức về các vấn đề hiện đại;
- Có kĩ năng giải quyết vấn đề sử dụng kiến thức khoa học máy tính và khoa học thông tin;
- Có kĩ 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. *thh*

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. *th*

- 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 lí 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

6. 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.

7. 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.

8. 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 |
| (chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh) | |
| - 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 |
| + 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 |
|-----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-----------|--------|---------------------------|
| | | | | 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 ôôtmat <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 | | <i>Các học phần chuyên sâu và hỗ trợ định hướng Tính toán khoa học</i> | 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 Optimizaton</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 |
|-----|-------------|---------------------------------------------------|------------|----------------|-----------|--------|---------------------------|
| | | | | Lí 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.



CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: MÁY TÍNH VÀ KHOA HỌC THÔNG TIN

MÃ SỐ: *Ngành đào tạo thí điểm*

(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: Máy tính và khoa học thông tin
 - + Tiếng Anh: Computer and Information 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 sau tốt nghiệp:
 - + Tiếng Việt: Cử nhân Máy tính và khoa học thông tin
 - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Computer and Information 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 đào tạo

Ngành Máy tính và khoa học thông tin lần đầu tiên được đưa vào danh mục các ngành đào tạo đại học ở Việt Nam năm 2012 nhằm đáp ứng nhu cầu đào tạo nhân lực có kiến thức khoa học liên ngành, có khả năng ứng dụng các kiến thức khoa học máy tính và khoa học tính toán nói chung để giải quyết các vấn đề về tổ chức, lưu trữ, tìm kiếm thông tin, phát hiện thông tin và tri thức từ dữ liệu. Trong thời đại mà thông tin đóng vai trò hạ tầng trong sự phát triển kinh tế, chính trị, xã hội cũng như khoa học kỹ thuật trên toàn cầu, việc đào tạo nhân lực cho lĩnh vực khoa học thông tin là một trong những vấn đề được Nhà nước ưu tiên phát triển hàng đầu.

Chương trình đào tạo ngành Máy tính và khoa học thông tin ở Khoa Toán - Cơ - Tin học trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản của ngành, đồng thời cung cấp các kiến thức chuyên sâu khai thác thế mạnh của khoa học thống kê trong khoa học thông tin.

th

Cử nhân khoa học ngành Máy tính và khoa học thông tin có đủ năng lực làm việc nghiên cứu và phát triển tại các viện nghiên cứu, các cơ quan quản lý và các doanh nghiệp có hệ thống thông tin và nhu cầu khai thác thông tin hiệu quả. Sinh viên tốt nghiệp cũng có thể 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 khoa học máy tính và khoa học thông tin. Nếu có đủ điều kiện, sinh viên ra trường có thể được đào tạo tiếp ở bậc thạc sĩ, tiến sĩ.

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 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 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 lý 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 lý 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 kĩ thuật, các công cụ hiện đại cho công việc tính toán chuyên nghiệp;

- Có khả năng ứng dụng cơ sở toán học, nguyên lí thuật toán và các lí 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;

- Vận dụng tổng hợp kiến thức thu được để phân tích, mô hình hoá, thiết kế và đánh giá một hệ thống thông tin.

2. Chuẩn đầu ra về kĩ năng

2.1 Kĩ năng chuyên môn

2.1.1. Kĩ năng nghề nghiệp

- Có đạo đức nghề nghiệp: trung thực, trách nhiệm, đáng tin cậy;

- Có kĩ năng tổ chức và sắp xếp công việc, có khả năng làm việc độc lập;

- Có kĩ năng tham khảo tài liệu tiếng Anh chuyên ngành;

- Có hiểu biết về trách nhiệm và đạo đức nghề nghiệp;

- Có kĩ năng lập trình trên các hệ thống máy tính hiện đại;

- Có kĩ năng phân tích, thiết kế và triển khai các hệ thống thông tin;

- Có kĩ năng ứng dụng các mô hình toán học để xử lý thông tin;

- Có kĩ năng xử lý thông tin, phát hiện tri thức bằng các phương pháp dựa vào thống kê.

2.1.2. Kĩ năng lập luận tư duy và giải quyết vấn đề

- Có kĩ 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 máy tính và khoa học thông tin;
- 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 mềm

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 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

- Cử nhân ngành Máy tính và khoa học thông tin có khả năng sử dụng ngoại ngữ (một trong các thứ tiếng: Tiếng Anh, Tiếng Pháp, Tiếng Trung) thành thạo với các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết đạt chuẩn bậc 3 Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam; kỹ năng sử dụng ngoại ngữ chuyên ngành.

2.2.6 Các kỹ năng bổ trợ khác

- Các kỹ năng bổ trợ 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, nhiệt tình tham gia các hoạt động.

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

- Làm nghiên cứu và phát triển tại các Viện nghiên cứu;
- Các cơ quan quản lý và các doanh nghiệp có hệ thống thông tin và nhu cầu khai thác thông tin hiệu quả;
- 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 khoa học máy tính 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.

Handwritten signature

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|
| Tổng số tín chỉ phải tích lũy: | | 132 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: | | 33 tín chỉ |
| + Các học phần bắt buộc: | 30 tín chỉ | |
| + Các học phần tự chọn: | 3/12 tín chỉ | |
| - Khối kiến thức ngành | | 70 tín chỉ |
| + Các học phần bắt buộc: | 44 tín chỉ | |
| + Các học phần tự chọn: | 19 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 | |
| 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> | 5 | | | | |
| | 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 chung 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 <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 | |

| 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 | |
| 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 chung theo khối ngành | 6 | | | | |
| 16 | PHY1100 | Cơ - Nhiệt <i>Mechanics - Thermodynamics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2501 |
| 17 | PHY1103 | Điện - Quang <i>Electromagnetism - Optics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2501 |
| IV | | Khối kiến thức chung theo nhóm ngành | 33 | | | | |
| IV.1 | | Các học phần bắt buộc | 30 | | | | |
| 18 | MAT2400 | Đại số tuyến tính <i>Linear Algebra</i> | 5 | 50 | 25 | 0 | |
| 19 | MAT2501 | Giải tích 1 <i>Calculus 1</i> | 4 | 40 | 20 | 0 | |
| 20 | MAT2502 | Giải tích 2 <i>Calculus 2</i> | 4 | 40 | 20 | 0 | MAT2501 MAT2400 |
| 21 | MAT2503 | Giải tích 3 <i>Calculus 3</i> | 2 | 15 | 15 | 0 | MAT2502 |
| 22 | MAT2403 | Phương trình vi phân <i>Differential Equations</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2501 MAT2400 |
| 23 | MAT2323 | Xác suất - Thống kê <i>Probability - Statistics</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2502 |
| 24 | MAT2407 | Tối ưu hóa <i>Optimization</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2502 |
| 25 | MAT2315 | Phương pháp nghiên cứu khoa học <i>Research Methodology</i> | 3 | 15 | 30 | 0 | |
| 26 | MAT2506 | Kỹ năng mềm <i>Soft skill</i> | 2 | 20 | 10 | 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 | |
| IV.2 | | Các học phần tự chọn | 3/12 | | | | |
| 27 | MAT2316 | Lập trình C++ <i>C++ Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| 28 | MAT2317 | Lập trình Java <i>Java Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| 29 | MAT2318 | Lập trình Python <i>Python Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| 30 | MAT2319 | Lập trình Julia <i>Julia Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| V | | Khối kiến thức ngành | 70 | | | | |
| V.1 | | Các học phần bắt buộc | 44 | | | | |
| 31 | MAT3500 | Toán rời rạc <i>Discrete Mathematics</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2400 MAT2501 |
| 32 | MAT3501 | Nguyên lý hệ điều hành <i>Principles of Operating Systems</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 ¹ |
| 33 | MAT3514 | Cấu trúc dữ liệu và thuật toán <i>Data Structures and Algorithms</i> | 4 | 40 | 20 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 34 | MAT3372 | Các thành phần phần mềm <i>Software Components</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 35 | MAT3504 | Thiết kế và đánh giá thuật toán <i>Algorithm Design and Analysis</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2502 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 36 | MAT3505 | Kiến trúc máy tính <i>Computer Architecture</i> | 3 | 30 | 15 | 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 | MAT3373 | Nhập môn an toàn máy tính <i>Introduction to Computer Security</i> | 3 | 40 | 5 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 38 | MAT3506 | Mạng máy tính <i>Computer Networks</i> | 3 | 40 | 5 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 39 | MAT3507 | Cơ sở dữ liệu <i>Databases</i> | 4 | 40 | 20 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 40 | MAT3508 | Nhập môn Trí tuệ nhân tạo <i>Introduction to Artificial Intelligence</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3372 MAT3507 |
| 41 | MAT3374 | Thực tập thực tế phát triển phần mềm <i>Internship on software development</i> | 3 | 15 | 30 | 0 | INM1000 MAT3507 |
| 42 | MAT3543 | Công nghệ phần mềm <i>Software Engineering</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3374 MAT3504 |
| 43 | MAT3541 | Nguyên lý các ngôn ngữ lập trình <i>Principles of Programming Languages</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 44 | MAT3557 | Môi trường lập trình Linux <i>Linux Programming Environment</i> | 2 | 15 | 15 | 0 | |
| V.2 | | Các học phần tự chọn | 19 | | | | |
| V.2.1 | | Tự chọn về kỹ năng phần mềm | 4/6 | | | | |
| 45 | MAT3376 | Lập trình nâng cao <i>Advanced Programming</i> | 2 | 10 | 20 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 46 | MAT3525 | Thực hành tính toán <i>Practicum in Computing</i> | 2 | 20 | 10 | 0 | MAT2502 |
| 47 | MAT3516 | Thực hành hệ thống trợ giúp quyết | 2 | 15 | 15 | 0 | MAT3507 |

| 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 | |
| | | định <i>Decision Support Systems</i> | | | | | |
| V.2.2 | | Tự chọn về khoa học máy tính và thông tin | 15/3 9 | | | | |
| 48 | MAT3531 | Tính toán phân tán <i>Distributed Computing</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3501 MAT3372 |
| 49 | MAT3533 | Học máy <i>Machine Learning</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2323 MAT3514 MAT2034 |
| 50 | MAT3534 | Khai phá dữ liệu <i>Data Mining</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3507 MAT2323 |
| 51 | MAT3536 | Ngôn ngữ học tính toán <i>Computational Linguistics</i> | 3 | 35 | 10 | 0 | MAT3509 MAT3508 |
| 52 | MAT3562 | Thị giác máy tính <i>Computer Vision</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3533 |
| 53 | MAT3538 | Các hệ thống tri thức <i>Knowledge-Based Systems</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3508 MAT3514 MAT3372 |
| 54 | MAT3509 | Ngôn ngữ hình thức và ô tômat <i>Formal Languages and Automata</i> | 3 | 40 | 5 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500 |
| 55 | MAT3539 | Mật mã và an toàn dữ liệu <i>Cryptography and Data Security</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 56 | MAT3540 | Cơ sở dữ liệu đa phương tiện <i>Multimedia Database</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3507 |
| 57 | MAT3542 | Phát triển ứng dụng web <i>Web Applications Development</i> | 3 | 15 | 30 | 0 | MAT3374 |
| 58 | MAT3452 | Phân tích thống kê nhiều chiều <i>Multivariate Statistical Analysis</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2323 |
| 59 | MAT3453 | Phương pháp chọn mẫu dữ liệu <i>Sampling Methods</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | 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 | |
| | MAT2034 | Giải tích số <i>Numerical Analysis</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2502 MAT2403 MAT3372 |
| V.3 | | Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp | 7 | | | | |
| 60 | MAT4080 | Khóa luận tốt nghiệp <i>Undergraduate Thesis</i> | 7 | | | | |
| | | <i>Các học phần thay thế Khóa luận tốt nghiệp</i> | 7 | | | | |
| 61 | MAT3544 | Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin <i>Analysis and Design of Information Systems</i> | 4 | 20 | 40 | 0 | MAT3574 MAT3504 |
| 62 | MAT3535 | Tìm kiếm thông tin <i>Information Retrieval</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3514 |
| | | Tổng cộng | 132 | | | | |

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.



CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: MÁY TÍNH VÀ KHOA HỌC THÔNG TIN

MÃ SỐ: *Ngành đào tạo thí điểm*

*(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: Máy tính và khoa học thông tin
 - + Tiếng Anh: Computer and Information 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: Máy tính và khoa học thông tin
(Chương trình đào tạo chất lượng cao)
 - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Computer and Information Science
(Honors Program)
- 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

Mục tiêu chung của chương trình Máy tính và Khoa học Thông tin chất lượng cao (MT&KHTT CLC) là đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, có tính cạnh tranh cao trên thị trường lao động trong thời kì hội nhập kinh tế khu vực và thế giới.

Chương trình MT&KHTT CLC là chương trình đào tạo được đầu tư ưu tiên với môi trường quản lý, giảng dạy, học tập hiện đại tiên tiến hiệu quả, cùng với đội ngũ giảng viên và trợ giảng giỏi, nhiệt tình, áp dụng phương pháp dạy - học tiên tiến, có sự tham gia của các chuyên gia và doanh nghiệp thuộc lĩnh vực MT&KHTT trong quá trình đào tạo, qua đó nâng cao khả năng làm việc thực tế và cơ hội tuyển dụng cho sinh viên sau tốt nghiệp. Đồng thời, sinh viên được trau dồi và nâng cao trình độ tiếng Anh trong quá trình đào tạo. Chương trình đào tạo được thiết kế linh hoạt giúp sinh

viên chủ động và phát huy sáng tạo trong quá trình học. Từ đó, đảm bảo được mục tiêu đào tạo cụ thể như sau:

+ Chương trình đào tạo MT&KHTT CLC trang bị cho sinh viên kiến thức, trình độ chuyên môn tốt, các kiến thức và kỹ năng sâu về MT&KHTT, 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 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam, tự tin trong giao tiếp và có khả năng giao tiếp trong trao đổi 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 việc làm nhằm hội nhập quốc tế tốt.

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

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 vào nghề nghiệp và cuộc sống;
- Vận dụng được kiến thức về tiếng Anh trong giao tiếp và công việc chuyên môn. Đạt yêu cầu về trình độ tiếng Anh bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam;
- Đánh giá, 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

Nắm vững kiến thức cơ sở văn hoá Việt Nam, làm nền tảng tri thức khoa học xã hội và nhân văn. Nắm vững các kiến thức cơ bản về khoa học sự sống, làm nền tảng lí luận và thực tiễn cho khối ngành Khoa học Tự nhiên;

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.

ttt

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

Nắm vững và biết vận dụng các mô hình toán học và thống kê để tối ưu hoá việc giải quyết các vấn đề phân tích dữ liệu, xử lí thông tin.

1.5. Kiến thức ngành

- Nắm vững kiến thức cơ bản và có khả năng vận dụng tri thức về tính toán và toán học, đặc biệt là toán rời rạc, xác suất và thống kê;
- Nắm vững 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 kĩ thuật, các công cụ hiện đại cho công việc tính toán chuyên nghiệp;
- Có khả năng ứng dụng cơ sở toán học, nguyên lí thuật toán và các lí 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;
- Nắm vững kiến thức cơ bản về Trí tuệ nhân tạo, có khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức thu được để phân tích, mô hình hoá, thiết kế và đánh giá một hệ thống thông tin trên nền tảng trí tuệ nhân tạo.


1.6. Kiến thức thực tập và tốt nghiệp

Sinh viên cử nhân chất lượng cao ngành Máy tính và Khoa học Thông tin nắm vững các khối kiến thức cơ bản, kỹ năng thực tập thành thạo. Có khả năng phân tích, thiết kế mô hình và đề xuất giải pháp cho việc xây dựng một hệ thống thông tin. Có khả năng tự xác định hướng nghiên cứu và hoàn thành đề tài nghiên cứu khoa học.

2. Chuẩn đầu ra về kĩ năng

2.1. Kĩ năng chuyên môn

2.1.1. Kĩ năng nghề nghiệp

- Có kĩ năng tổ chức và sắp xếp công việc, có khả năng làm việc độc lập;
- Có kĩ năng sử dụng 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 phân tích, thiết kế, triển khai và đánh giá các hệ thống thông tin theo các xu hướng hiện đại trong Công nghệ phần mềm;
- Có kỹ năng tổ chức, xử lý thông tin, phát hiện tri thức từ các kho dữ liệu bằng các phương pháp học máy, khai phá dữ liệu.

2.1.2. Khả năng lập luận tư duy và 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, tối ưu hoá giải pháp để giải quyết các vấn đề cụ thể.

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 đề xuất, 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;
- Hiểu rõ vai trò của cử nhân Máy tính và Khoa học Thông tin trong thời đại thông tin với nhu cầu phát triển nền tảng trí tuệ nhân tạo trong các hệ thống thông tin.

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

Vận dụng sáng tạo các kiến thức, kỹ năng đã được học vào thực tiễn nghề nghiệp. Có khả năng hình thành ý tưởng liên quan đến chuyên môn và triển khai nghiên cứu. Sử dụng thành thạo các công cụ, có kỹ năng tiếp thu nhanh công nghệ mới trong lĩnh vực Công nghệ thông tin. Áp dụng được các quy trình, phương pháp nghiên cứu vào thực tiễn nghề nghiệp.

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 máy tính và khoa học thông tin;
- 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;
- Có kỹ năng quản lý bản thân, sắp xếp kế hoạch công việc khoa học và hợp lý.

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;
- Có kỹ năng 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

- 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;

tht

- 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;
- Có các kỹ năng tốt 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);
- Có kỹ năng thuyết trình tốt về lĩnh vực chuyên môn.

2.2.5. Kỹ năng giao tiếp sử dụng ngoại ngữ

Có kỹ năng tiếng Anh chuyên ngành ở mức có thể hiểu được các ý chính của một báo cáo hay bài phát biểu về các chủ đề quen thuộc trong công việc liên quan đến ngành được đào tạo; có thể sử dụng tiếng Anh để diễn đạt, xử lý một số tình huống chuyên môn thông thường; có thể viết được báo cáo có nội dung đơn giản, trình bày ý kiến liên quan đến công việc chuyên môn.

2.2.6. Các kỹ năng bổ trợ khác

Tự tin trong môi trường làm việc quốc tế, có kỹ năng phát triển cá nhân và sự nghiệp, luôn cập nhật thông tin trong lĩnh vực khoa học máy tính và thông tin.

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

- Có lối sống chuẩn mực và lành mạnh;
- Sẵn sàng đương đầu với khó khăn;

- Có tinh thần đấu tranh chống các hành vi tiêu cực trong xã hội;
- Tôn trọng bản thân và mọi người xung quanh;
- Sống có trách nhiệm, khiêm tốn, nhiệt tình, trung thực, 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;
- Trung thành với tổ chức;
- Luôn có tư tưởng học hỏi, nâng cao trình độ chuyên môn.

4.3. Phẩm chất đạo đức xã hội

- Tuân thủ luật pháp;
- Có ý thức bảo vệ môi trường, tài sản chung của xã hội;
- Có ý thức phục vụ cao, nhiệt tình tham gia các hoạt động xã hội.

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

Sinh viên tốt nghiệp ngành Máy tính và Khoa học thông tin chất lượng cao có thể:

- Làm nghiên cứu viên tại các viện, các trung tâm nghiên cứu và phát triển trong lĩnh vực khoa học và công nghệ thông tin, đặc biệt là phát triển nền tảng trí tuệ nhân tạo;
- Làm chuyên gia kỹ thuật tại các cơ quan quản lý và các doanh nghiệp có hệ thống thông tin và nhu cầu tổ chức, khai thác thông tin hiệu quả;
- Đảm nhiệm các vai trò tư vấn, quản lý, phân tích, thiết kế, lập trình cho các dự án công nghệ thông tin;
- Làm công tác giảng dạy tại các trường đại học, cao đẳng, trung học chuyên nghiệp, dạy nghề trong lĩnh vực khoa học máy tính 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 chất lượng cao ngành Máy tính và Khoa học Thông 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 các trường đại học uy tín trên thế giới cũng như trong nước, tham gia nghiên cứu, triển khai ứng dụng khoa học công nghệ trong các trường đại học, viện nghiên cứu và cơ sở sản xuất.

HH

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Tổng số tín chỉ phải tích lũy: | | 148 tín chỉ |
| - Khối kiến thức chung | | 21 tín chỉ |
| <i>(chưa tính tính các học phần GDTC, GDQP-AN)</i> | | |
| - Khối kiến thức theo lĩnh vực: | | 7 tín chỉ |
| + <i>Các học phần bắt buộc:</i> | <i>2 tín chỉ</i> | |
| + <i>Các học phần tự chọn:</i> | <i>5/15 tín chỉ</i> | |
| - Khối kiến thức theo khối ngành: | | 6 tín chỉ |
| - Khối kiến thức theo nhóm ngành: | | 36 tín chỉ |
| + <i>Các học phần bắt buộc:</i> | <i>33 tín chỉ</i> | |
| + <i>Các học phần tự chọn:</i> | <i>3/12 tín chỉ</i> | |
| - Khối kiến thức ngành | | 78 tín chỉ |
| + <i>Các học phần bắt buộc:</i> | <i>50 tín chỉ</i> | |
| + <i>Các học phần tự chọn:</i> | <i>19 tín chỉ</i> | |
| + <i>Khoá luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khoá luận tốt nghiệp:</i> | <i>9 tín chỉ</i> | |

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) | 21 | | | | |
| 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 | FLF1107 | Tiếng Anh B1 <i>English B1</i> | 5 | 20 | 35 | 20 | |
| 7 | FLF1108 | Tiếng Anh B2 <i>English B2</i> | 5 | 20 | 35 | 20 | FLF1107 |
| 8 | | Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i> | 4 | | | | |
| 9 | | 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 | | | | |
| 10 | INM1000 | Tin học cơ sở <i>Introduction to Informatics</i> | 2 | 15 | 15 | 0 | |
| II.2 | | Các học phần tự chọn | 5/15 | | | | |
| 11 | HIS1056 | Cơ sở văn hóa Việt Nam <i>Fundamentals of Vietnamese Culture</i> | 3 | 42 | 3 | 0 | |
| 12 | GEO1050 | Khoa học trái đất và sự sống <i>Earth and Life Sciences</i> | 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 | |
| 13 | THL1057 | Nhà nước và pháp luật đại cương <i>General State and Law</i> | 2 | 20 | 5 | 5 | PHI1006 |
| 14 | MAT1060 | Nhập môn phân tích dữ liệu <i>Introduction to Data Analysis</i> | 2 | 20 | 10 | 0 | |
| 15 | PHY1070 | Nhập môn Internet kết nối vạn vật <i>Introduction Internet of things</i> | 2 | 24 | 6 | 0 | |
| 16 | PHY1020 | Nhập môn Robotics <i>Introduction to Robotics</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | |
| III | | Khối kiến thức chung theo khối ngành | 6 | | | | |
| 17 | PHY1100 | Cơ - Nhiệt <i>Mechanics – Thermodynamics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2501 |
| 18 | PHY1103 | Điện - Quang <i>Electromagnetism – Optics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2501 |
| IV | | Khối kiến thức chung theo nhóm ngành | 36 | | | | |
| <i>IV.1</i> | | <i>Các học phần bắt buộc</i> | <i>33</i> | | | | |
| 19 | MAT2400 | Đại số tuyến tính <i>Linear Algebra</i> | 5 | 50 | 25 | 0 | |
| 20 | MAT2501 | Giải tích 1 <i>Calculus 1</i> | 4 | 40 | 20 | 0 | |
| 21 | MAT2502 | Giải tích 2 <i>Calculus 2</i> | 4 | 40 | 20 | 0 | MAT2501 MAT2400 |
| 22 | MAT2503 | Giải tích 3 <i>Calculus 3</i> | 2 | 15 | 15 | 0 | MAT2502 |
| 23 | MAT2403 | Phương trình vi phân <i>Differential Equations</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2501 MAT2400 |
| 24 | MAT2034 | Giải tích số <i>Numerical Analysis</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2502 MAT2403 MAT3372 |
| 25 | MAT2323 | Xác suất - Thống kê <i>Probability and Statistics</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2502 |

| 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 | |
| 26 | MAT2411E | Tối ưu hóa (**) <i>Optimization</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2400 MAT2502 |
| 27 | MAT2315E | Phương pháp nghiên cứu khoa học (**) <i>Research Methodology</i> | 3 | 15 | 30 | 0 | |
| 28 | MAT2506 | Kỹ năng mềm <i>Soft skill</i> | 2 | 20 | 10 | 0 | |
| IV.2 | | Các học phần tự chọn | 3/12 | | | | |
| 29 | MAT2316 | Lập trình C++ <i>C++ Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| 30 | MAT2317 | Lập trình Java <i>Java Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| 31 | MAT2318 | Lập trình Python <i>Python Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| 32 | MAT2319 | Lập trình Julia <i>Julia Programming</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | INM1000 |
| V | | Khối kiến thức ngành | 81 | | | | |
| V.1 | | Các học phần bắt buộc | 50 | | | | |
| 33 | MAT3500 | Toán rời rạc <i>Discrete Mathematics</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2400 MAT2501 |
| 34 | MAT3557 | Môi trường lập trình Linux <i>Linux Programming Environment</i> | 2 | 15 | 15 | 0 | |
| 35 | MAT3550E | Nguyên lý hệ điều hành (**) <i>Principles of Operating Systems</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 ¹ |
| 36 | MAT3507 | Cơ sở dữ liệu <i>Databases</i> | 4 | 40 | 20 | 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 | MAT3551E | Cấu trúc dữ liệu và thuật toán (**) <i>Data Structures and Algorithms</i> | 4 | 40 | 20 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 38 | MAT3372 | Các thành phần phần mềm <i>Software Components</i> | 3 | 22 | 23 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 39 | MAT3552E | Thiết kế và đánh giá thuật toán (**) <i>Algorithm Design and Analysis</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2502 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 40 | MAT3505 | Kiến trúc máy tính <i>Computer Architecture</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 41 | MAT3517E | Mạng máy tính (**) <i>Computer Networks</i> | 3 | 40 | 5 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 42 | MAT3532 | Tính toán song song <i>Parallel Computing</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3514 MAT3557 |
| 43 | MAT3543 | Công nghệ phần mềm <i>Software Engineering</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3374 MAT3552E |
| 44 | MAT3541E | Nguyên lý các ngôn ngữ lập trình (**) <i>Principles of Programming Languages</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 45 | MAT3553E | Nhập môn Trí tuệ nhân tạo (**) <i>Introduction to Artificial Intelligence</i> | 4 | 40 | 20 | 0 | MAT3507 MAT3372 |
| 46 | MAT3373E | Nhập môn an toàn máy tính (**) <i>Introduction to Computer</i> | 3 | 40 | 5 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ |

| 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>Security</i> | | | | | MAT2318/ MAT2319 |
| 47 | MAT3555 | Tiếng Anh chuyên ngành khoa học máy tính (*) <i>English for Special Purpose</i> | 2 | 25 | 5 | 0 | FLF1107 |
| 48 | MAT3374 | Thực tập thực tế phát triển phần mềm <i>Internship on software development</i> | 3 | 15 | 30 | 0 | INM1000 MAT3057 |
| V.2 | | Các học phần tự chọn | 19 | | | | |
| V.2.1 | | <i>Tự chọn về kỹ năng phần mềm</i> | 4/8 | | | | |
| 49 | MAT3376 | Lập trình nâng cao <i>Advanced Programming</i> | 2 | 10 | 20 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 50 | MAT3558 | Lập trình mobile (*) <i>Programming for mobile platforms</i> | 2 | 10 | 20 | 0 | MAT3551E MAT3507 MAT3372 |
| 51 | MAT3559 | Xây dựng hệ thống nhúng (*) <i>Embedded System Workshop</i> | 2 | 10 | 20 | 0 | MAT3372 MAT3505 |
| 52 | MAT3560 | Phát triển phần mềm trò chơi (*) <i>Introduction to game design and development</i> | 2 | 10 | 20 | 0 | MAT3376 |
| V.2.2 | | <i>Tự chọn về khoa học máy tính và thông tin: Trí tuệ nhân tạo và phát triển phần mềm</i> | 15/30 | | | | |
| | | <i>Chọn 3 trong 4 học phần về trí tuệ nhân tạo sau</i> | 6/9 | | | | |
| 53 | MAT3533 | Học máy <i>Machine Learning</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3551E MAT2323 MAT2034 |

th

| 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 | |
| 54 | MAT3554E | Ngôn ngữ hình thức và ô tômat (**) <i>Formal Language and Automata</i> | 3 | 40 | 5 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500 |
| 55 | MAT3562E | Thị giác máy tính (**) <i>Computer Vision</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2502 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| V.2.3 | | Chọn 3 trong 7 học phần trí tuệ nhân tạo và phát triển phần mềm sau | 9/21 | | | | |
| 56 | MAT3542 | Phát triển ứng dụng web <i>Web Applications Development</i> | 3 | 15 | 30 | 0 | MAT3374 |
| 57 | MAT3563 | Một số vấn đề chọn lọc về thị giác máy tính (*) <i>Advanced Reading in Computer Vision</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3562E |
| 58 | MAT3566 | Xử lý ảnh 3D (*) <i>Computer Vision: From 3D Reconstruction to Recognition</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3533 MAT3562E MAT3376 |
| 59 | MAT3564 | Nhập môn tương tác người máy (*) <i>Introduction to Human-Computer Interaction Design</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 60 | MAT3565 | Nhập môn khai phá các tập dữ liệu lớn (*) <i>Mining Massive Data Sets</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3551E MAT2323 MAT3507 |
| 61 | MAT3561E | Xử lý ngôn ngữ tự nhiên và ứng dụng (**) <i>Natural Language Processing and applications</i> | 3 | 35 | 10 | 0 | MAT3374 MAT2323 |
| 62 | MAT3539 | Mật mã và an toàn dữ liệu <i>Cryptography and Data Security</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ |

| 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 | |
| | | | | | | | MAT2318/ MAT2319 |
| V.3 | | <i>Khởi kiến thức thực tập và tốt nghiệp</i> | 9 | | | | |
| 63 | MAT4081 | Khóa luận tốt nghiệp <i>Undergraduate Thesis</i> | 9 | | | | |
| | | <i>Các học phần thay thế Khóa luận tốt nghiệp</i> | 9 | | | | |
| 64 | MAT3567 | Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin <i>Analysis and Design of Information Systems</i> | 3 | 10 | 35 | 0 | MAT3374 MAT3552E |
| 65 | MAT3535 | Tìm kiếm thông tin <i>Information Retrieval</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3551E MAT2323 |
| 66 | MAT3377 | Một số vấn đề chọn lọc về Trí tuệ nhận tạo <i>Selected topics on Artificial Intelligence</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT3553E |
| | | Tổng cộng | 148 | | | | |

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.

AK

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TÀI NĂNG TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH: TOÁN HỌC
MÃ SỐ: 7460101

*(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 học
 - + Tiếng Anh: Mathematics
- Mã số ngành đào tạo: 7460101
- Danh hiệu tốt nghiệp: Cử nhân
- Thời gian đào tạo: 4 năm
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
 - + Tiếng Việt: Cử nhân ngành Toán học
(Chương trình đào tạo tài năng)
 - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Mathematics
(Talented Program)
- Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

2. Mục tiêu đào tạo

Chương trình đào tạo tài năng ngành Toán học nhằm đào tạo các cử nhân khoa học chuyên sâu về Toán học với định hướng giảng dạy, nghiên cứu và áp dụng Toán học ở trình độ cao. Ngoài các kiến thức, kỹ năng, và phẩm chất chung của cử nhân Toán học chương trình đào tạo chuẩn, sinh viên chương trình đào tạo tài năng được trang bị một số kiến thức và kỹ năng nâng cao, có khả năng sáng tạo, giao tiếp và sử dụng được một ngoại ngữ (tiếng Anh) trong học tập, nghiên cứu, và trong công việc sau khi tốt nghiệp. Nếu có đủ điều kiện, cử nhân khoa học tài năng Toán học được chuyển tiếp hay đăng kí đào tạo tiếp ở bậc sau đại học, đặc biệt có thể tiếp tục học tập ở các chương trình đào tạo sau đại học quốc tế ở trong nước và nước ngoài.

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.

ttt

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 kiến thức cơ bản và cơ sở của toán học hiện đại, cũng như một số kiến thức chuyên sâu của toán học lý thuyết và/hoặc toán ứng dụng.

1.1. Kiến thức chung

Có tinh thần yêu nước, tự tôn dân tộc.

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 bậc 4/6 khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.

1.2. Kiến thức theo lĩnh vực

Sinh viên có hiểu biết cơ bản về xã hội và nhân văn, văn hóa Việt Nam;

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 của vật lý học trong việc học tập và nghiên cứu;

Sinh viên có hiểu biết cơ bản về một số vấn đề của Vật lý học hiện đại.

1.4. Kiến thức của nhóm ngành

Sinh viên được trang bị kiến thức cơ bản và cơ sở của toán học, có khả năng sử dụng phần mềm toán học, bước đầu được trang bị kiến thức chuyên sâu ở mức độ cao theo một trong hai hướng: Toán học lý thuyết và Toán ứng dụng;

1.5. Kiến thức ngành

Vận dụng tổng hợp kiến thức thu được để phân tích, khảo sát và giải quyết một số bài toán cụ thể trong Toán học lý thuyết hay Toán ứng dụng. Các kỹ năng hỗ trợ cũng được rèn luyện, nâng cao thông qua quá trình thu thập, đọc hiểu, tổng hợp tài liệu trong nước và nước ngoài, viết báo cáo và thuyết trình.

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;
- Có kĩ năng tổ chức và sắp xếp công việc, bước đầu có khả năng làm việc độc lập;

- Có kĩ năng tham khảo tài liệu tiếng Anh chuyên ngành;
- Có kĩ năng phân tích, khảo sát, và giải quyết một số lớp bài toán.

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

- Có kĩ năng phát hiện vấn đề và đánh giá phân tích vấn đề và bước đầu đề xuất các giải pháp giải quyết vấn đề.

2.1.3. Khả năng nghiên cứu và khám phá kiến thức

- Có khả năng áp dụng kiến thức vào công việc thực tế;
- Có khả năng thu thập và tổng hợp thông tin;
- Có khả năng thực hiện các đề tài nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của các chuyên gia.

2.1.4. Khả năng tư duy theo hệ thống

- Có khả năng tư duy logic và phân tích, tổng hợp vấn đề.

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, kĩ năng vào thực tiễn

- Có năng lực sư phạm, giảng dạy;
- Có năng lực nghiên cứu khoa học.
- Có kĩ năng tham gia thực hiện và quản lí đề tài.

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

- Có kĩ năng sử dụng kiến thức trong công tác;
- Bước đầu có kĩ năng thiết kế dự án chuyên ngành, sáng tạo các phương án, dự án mới;
- Kĩ 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 nhóm

- Có kỹ năng làm việc theo nhóm;

- Xây dựng và điều hành nhóm làm việc hiệu quả;

- 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;

- 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:

- Có khả năng đọc hiểu tài liệu tiếng Anh hoặc ngoại ngữ chuyên ngành.

2.2.6. Các kỹ năng bổ trợ khác:

- Những kĩ năng bổ trợ cần thiết đều 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; *th*

- 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 tinh thần trách nhiệm;
- Có tinh thần học hỏi, ý chí phấn đấu.

4.3. Phẩm chất đạo đức xã hội

- Tuân thủ luật pháp;
- Có tinh thần và trách nhiệm phục vụ cộng đồng, xã hội.

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

Sau khi tốt nghiệp, Sinh viên Cử nhân khoa học Tài năng ngành Toán học có năng lực và trình độ ở mức độ cao, có khả năng làm việc tại các trung tâm, các viện nghiên cứu phát triển, các cơ quan quản lý kinh tế, tài chính, các cơ sở sản xuất và kinh doanh, ngân hàng, tổ chức bảo hiểm... có sử dụng kiến thức Toán học;

Sinh viên tốt nghiệp cũng có thể giảng dạy các môn liên quan tới ngành của mình tại các trường đại học, cao đẳng, trung học phổ thông.

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

Chương trình đào tạo Cử nhân Khoa học Tài năng ngành Toán học chủ yếu cung cấp cho sinh viên những kiến thức, kỹ năng cơ bản và quan trọng hơn cả là phương pháp tư duy logic, phương pháp lập luận, phân tích và giải quyết vấn đề; phương pháp tư duy trừu tượng, mô hình hóa; phân tích, thiết lập bài toán và sử dụng công cụ toán học để giải quyết;

Những kỹ năng này là tiền đề để mỗi cá nhân người học có thể tiếp tục học, nâng cao trình độ trong lĩnh vực chuyên môn của mình, phù hợp với nhu cầu của bản thân, của công việc và của nền kinh tế.

Handwritten signature

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu của chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ phải tích lũy

165 tín chỉ

trong đó:

- Khối kiến thức chung (*chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng – an ninh*): **21 tín chỉ**
- Khối kiến thức chung theo lĩnh vực **7 tín chỉ**
 - Bắt buộc:* 2 tín chỉ
 - Tự chọn:* 5/15 tín chỉ
- Khối kiến thức chung theo khối ngành **7 tín chỉ**
- Khối kiến thức theo nhóm ngành **55 tín chỉ**
 - Bắt buộc:* 52 tín chỉ
 - Tự chọn:* 3/12 tín chỉ
- Khối kiến thức ngành **75 tín chỉ**
 - Bắt buộc:* 50 tín chỉ
 - Tự chọn:* 15 tín chỉ
- *Khóa luận tốt nghiệp* 10 tín chỉ

ttb

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 | | Khởi kiến thức chung (chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh) | 21 | | | | |
| 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 | |
| | 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 | | Ngoại ngữ B2 <i>Foreign Language B2</i> | | | | | |
| | FLF1108 | Tiếng Anh B2 <i>English B2</i> | 5 | 20 | 35 | 20 | FLF1107 |
| | FLF1308 | Tiếng Pháp B2 <i>French B2</i> | 5 | | | | FLF1307 |
| | FLF1408 | Tiếng Trung B2 <i>Chinese B2</i> | 5 | | | | FLF1407 |
| 8 | | Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i> | 4 | | | | |
| 9 | | Giáo dục quốc phòng-an ninh <i>National Defence Education</i> | 8 | | | | |
| II | | Khởi kiến thức chung theo lĩnh vực | 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 | |
| | | Học phần bắt buộc | 2 | | | | |
| 10 | INM1000 | Tin học cơ sở <i>Introduction to Information</i> | 2 | 15 | 15 | 0 | |
| | | Các học phần tự chọn | 5/15 | | | | |
| 11 | HIS1056 | Cơ sở văn hóa Việt Nam <i>Fundamentals of Vietnamese Culture</i> | 3 | 42 | 3 | 0 | |
| 12 | GEO1050 | Khoa học trái đất và sự sống <i>Earth and Life Sciences</i> | 3 | 42 | 3 | 0 | |
| 13 | THL1057 | Nhà nước và pháp luật đại cương <i>General State and Law</i> | 2 | 20 | 5 | 5 | PHI1006 |
| 14 | MAT1060 | Nhập môn phân tích dữ liệu <i>Introduction to Data Analysis</i> | 2 | 20 | 10 | 0 | |
| 15 | PHY1070 | Nhập môn Internet kết nối vạn vật <i>Internet of things</i> | 2 | 24 | 6 | 0 | |
| 16 | PHY1020 | Nhập môn Robotics <i>Introduction to Robotics</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | |
| III | | Kiến thức chung theo khối ngành | 7 | | | | |
| 17 | MAT1076 | Cơ học lý thuyết <i>Theoretical Mechanics</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2302 |
| 18 | PHY1066 | Cơ sở vật lý hiện đại (**) <i>Introduction to Moder Physics (**)</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | |
| IV | | Khối kiến thức chung của nhóm ngành | 55 | | | | |
| IV.1 | | Các học phần bắt buộc | 52 | | | | |
| 19 | MAT2320 | Đại số tuyến tính 1 (**) <i>Linear Algebra 1</i> | 5 | 50 | 25 | 0 | |
| 20 | MAT2321 | Đại số tuyến tính 2 (**) <i>Linear Algebra 2</i> | 5 | 50 | 25 | 0 | MAT2320 |
| 21 | MAT2302 | Giải tích 1 (*) <i>Analysis 1</i> | 5 | 45 | 30 | 0 | |
| 22 | MAT2303 | Giải tích 2 (*) <i>Analysis 2</i> | 5 | 45 | 30 | | MAT2302 |
| 23 | MAT2322 | Giải tích 3 (**) <i>Analysis 3</i> | 5 | 45 | 30 | 0 | MAT2303 |

tt

| 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 | |
| 24 | MAT2314 | Phương trình vi phân (*) <i>Differential Equations</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2303 |
| 25 | MAT2313 | Phương trình đạo hàm riêng 1 (**) <i>Partial Differential Equations 1</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2322 MAT2314 |
| 26 | MAT2307 | Giải tích số 1 (*) <i>Numerical Analysis 1</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 ¹ MAT2314 |
| 27 | MAT2308 | Xác suất 1 (*) <i>Probability 1</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2320 MAT2302 |
| 28 | MAT2407 | Tối ưu hóa <i>Optimization</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | MAT2321 MAT2302 |
| 29 | MAT2310 | Hình học giải tích (*) <i>Analytic Geometry</i> | 2 | 20 | 10 | 0 | MAT2321 |
| 30 | MAT2311 | Thống kê ứng dụng <i>Applied Statistics</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2308 |
| 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/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 | 75 | | | | |
| V.1 | | Các học phần bắt buộc | 50 | | | | |
| 36 | MAT3300 | Đại số đại cương (*) <i>Abstract Algebra</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2321 |

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 | |
| 37 | MAT3340 | Giải tích hàm (**) <i>Functional Analysis</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2321 MAT2322 |
| 38 | MAT3302 | Toán rời rạc <i>Discrete Mathematics</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2320 MAT2302 |
| 39 | MAT3344 | Giải tích phức (*) <i>Complex Analysis</i> | 4 | 45 | 15 | 0 | MAT2321 MAT2322 |
| 40 | MAT3305 | Tô pô đại cương (*) <i>General Topology</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2302 |
| 41 | MAT3306 | Cơ sở hình học vi phân (*) <i>Introduction to Differential Geometry</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2320 MAT3305 |
| 42 | MAT3307 | Lý thuyết độ đo và tích phân (*) <i>Measure and Integration theory</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2322 |
| 43 | MAT3304 | Thực hành tính toán <i>Practicum in Computing</i> | 2 | 15 | 15 | 0 | MAT2307 |
| 44 | MAT3347 | Lý thuyết Galois <i>Galois theory</i> | 4 | 60 | 0 | 0 | MAT2320 |
| 45 | MAT3339 | Đại số tuyến tính 3 (*) <i>Linear Algebra 3</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2321 |
| 46 | MAT3318 | Giải tích trên đa tạp <i>Analysis on Manifolds</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3305 MAT2322 |
| 47 | MAT3341 | Giải tích điều hòa (***) <i>Harmonic Analysis</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3307 |
| 48 | MAT3322 | Xác suất 2 <i>Probability 2</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2308 MAT3340 MAT3307 |
| 49 | MAT3363 | Xêmina 1 (***) <i>Seminar 1</i> | 2 | 15 | 15 | 0 | |
| 50 | MAT3364 | Xêmina 2 (***) <i>Seminar 2</i> | 2 | 15 | 15 | 0 | |
| 51 | MAT3359 | Thực tập chuyên ngành <i>Professional internship</i> | 3 | 15 | 30 | 0 | |
| V.2 | | Các học phần tự chọn <i>(Sinh viên sẽ lựa chọn theo 1 trong 2</i> | 15 | | | | |

th

| 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>hướng chuyên sâu)</i> | | | | | |
| V.2.1 | | <i>Các học phần chuyên sâu về Toán lý thuyết</i> | 15/38 | | | | |
| 52 | MAT3310 | Cơ sở tô pô đại số <i>Introduction to Algebraic Topology</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3300 MAT3305 |
| 53 | MAT3311 | Lý thuyết nhóm và biểu diễn nhóm <i>Theory of Groups and Group Representations</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3300 |
| 54 | MAT3312 | Hình học đại số <i>Algebraic geometry</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3300 MAT3305 |
| 55 | MAT3313 | Lý thuyết số <i>Number Theory</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2321 MAT2322 |
| 56 | MAT3314 | Tô pô vi phân <i>Differential Topology</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 |
| 57 | MAT3315 | Không gian véctor tô pô <i>Topological Vector Space</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3305 |
| 58 | MAT3316 | Giải tích phổ toán tử <i>Spectral Theory of Operators</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3340 |
| 59 | MAT3317 | Phương trình đạo hàm riêng 2 <i>Partial Differential Equations 2</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3340 MAT3307 |
| 60 | MAT3345 | Lý thuyết ổn định của phương trình vi phân <i>Stability theory of Differential Equations</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 |
| 61 | MAT3320 | Phương trình tích phân <i>Integral equations</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 MAT3340 MAT3344 |
| 62 | MAT3101 | Hệ động lực (***) <i>Introduction to Dynamical Systems</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 |
| 63 | MAT2312 | Tiếng Anh chuyên ngành <i>English for Specific Purposes</i> | 2 | 30 | 0 | 0 | |
| 64 | MAT3325 | Lịch sử Toán học <i>History of Mathematics</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 MAT2322 |
| V.2.2 | | <i>Các học phần chuyên sâu về Toán</i> | 15/38 | | | | |

th

| 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>ứng dụng</i> | | | | | |
| 65 | MAT3327 | Điều khiển tối ưu <i>Optimal Control Theory</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2313 MAT2311 |
| 66 | MAT3329 | Giải tích số 2 <i>Numerical Analysis 2</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2307 |
| 67 | MAT3360 | Tối ưu hoá nâng cao <i>Advanced Optimization</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2407 |
| 68 | MAT3323 | Tối ưu rời rạc <i>Discrete Optimization</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2407 MAT3302 |
| 69 | MAT3321 | Quá trình ngẫu nhiên <i>Stochastic Processes</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2311 |
| 70 | MAT3333 | Các mô hình toán ứng dụng 1 <i>Mathematical Modelling 1</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2407 MAT3302 |
| 71 | MAT3334 | Các mô hình toán ứng dụng 2 <i>Mathematical Modelling 2</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 MAT2311 |
| 72 | MAT3346 | Lý thuyết ước lượng và Kiểm định giả thiết <i>Estimation Theory and Statistical Hypothesis testing</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2311 |
| 73 | MAT3335 | Đại số máy tính <i>Computer Algebra</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3300 |
| 74 | MAT3336 | Lý thuyết mật mã và an toàn thông tin <i>Cryptography and Information Security</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 |
| 75 | MAT3324 | Tổ hợp <i>Combinatorics</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT3302 |
| 76 | MAT2312 | Tiếng Anh chuyên ngành <i>English for Specific Purposes</i> | 2 | 30 | 0 | 0 | |
| 77 | MAT3325 | Lịch sử Toán học <i>History of Mathematics</i> | 3 | 45 | 0 | 0 | MAT2314 MAT2322 |

| 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.3 | | Khóa luận tốt nghiệp | 10 | | | | |
| 78 | MAT4074 | Khóa luận tốt nghiệp <i>Undergraduate Thesis</i> | 10 | | | | |
| | | Tổng cộng | 165 | | | | |

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.

th