

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

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN  
TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC  
NGÀNH: TOÁN HỌC  
MÃ SỐ: 52460101

**Hà Nội, 2015**

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

---

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN**  
**TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC**  
**NGÀNH: TOÁN HỌC**  
**MÃ SỐ: 52460101**

Chương trình đào tạo chuẩn Toán học, ban hành theo Quyết định số ...../QĐ-ĐHQGHN, ngày ..... tháng .... năm 2015 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội.

**XÁC NHẬN CỦA ĐHQGHN:**

*Hà Nội, ngày      tháng      năm 2015*

**TL. GIÁM ĐỐC**  
**TRƯỞNG BAN ĐÀO TẠO**

**Nguyễn Đình Đức**

**Hà Nội, 2015**

## MỤC LỤC

|   | Trang |
|---|-------|
| <b>PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO</b>   | 4     |
| 1. Một số thông tin về chương trình đào tạo   | 4     |
| 2. Mục tiêu đào tạo   | 4     |
| 3. Thông tin tuyển sinh   | 4     |
| <b>PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO</b>   | 6     |
| 1. Về kiến thức   | 6     |
| 2. Về kỹ năng   | 7     |
| 3. Về phẩm chất đạo đức   | 8     |
| 4. Các vị trí công tác có thể đảm nhận sau khi tốt nghiệp   | 8     |
| 5. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp   | 9     |
| <b>PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO</b>  | 10    |
| 1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo   | 10    |
| 2. Khung chương trình đào tạo   | 10    |
| 3. Danh mục học liệu tham khảo  | 21    |
| 4. Đội ngũ cán bộ giảng dạy   | 39    |
| 5. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo   | 51    |
| 6. So sánh chương trình đào tạo đã xây dựng với một chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài | 60    |
| 7. Tóm tắt nội dung học phần  | 70    |
| 8. Đề cương học phần  | 83    |

# CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

**Ngành: Toán học**

**Mã số: 52460101**

*(Ban hành theo Quyết định số /QĐ-ĐHQGHN, ngày tháng năm 2015  
của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội)*

## 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:** 52460101

**- Danh hiệu tốt nghiệp:** Đại học

**- 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, ĐHQGHN.

### 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

**- Hình thức tuyển sinh:** Theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội và Bộ Giáo dục và đào tạo.

- **Đối tượng dự thi:** Theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội và Bộ Giáo dục và đào tạo.
- **Kế hoạch tuyển sinh:** Theo kế hoạch tuyển sinh đại học hàng năm của Đại học Quốc gia Hà Nội.
- **Dự kiến quy mô tuyển sinh:** 60 sinh viên mỗi khóa

## **PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

### **1. 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. Khối kiến thức chung trong ĐHQGHN***

Có tinh thần yêu nước, tự tôn dân tộc;

Áp dụng được kiến thức công nghệ thông tin trong quá trình học tập và nghiên cứu khoa học;

Vận dụng được kiến thức về ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn. Tương đương bậc 3/6 khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.

#### ***1.2. Kiến thức chung theo lĩnh vực***

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

#### ***1.3. Kiến thức chung của khối ngành***

Vận dụng được các kiến thức về cơ sở của vật lý học trong việc học tập và nghiên cứu.

#### ***1.4. Kiến thức chung của nhóm ngành và 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 thực tập và tốt nghiệp***

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. Về kỹ năng**

### **2.1. Kỹ năng nghề cứng**

#### *2.1.1. 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. Kỹ 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. Kỹ 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. Kỹ 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.

### **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 nhóm*

- + Có kỹ năng làm việc theo nhóm.

#### *2.2.3. Kỹ năng quản lý và lãnh đạo*

#### *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 học liệu tiếng Anh 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. Về phẩm chất đạo đức**

#### **3.1. Đạo đức cá nhân**

- + Trung thực.

### **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.

## **4. 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.

## **5. 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**

|   |                   |                    |
|---|-------------------|--------------------|
| <b>Tổng số tín chỉ phải tích lũy:</b>   |                   | <b>137 tín chỉ</b> |
| trong đó:   |                   |                    |
| - Khối kiến thức chung ( <i>chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng – an ninh, Kỹ năng bổ trợ</i> ): |                   | <b>29 tín chỉ</b>  |
| - Khối kiến thức chung theo lĩnh vực  |                   | <b>6 tín chỉ</b>   |
| - Khối kiến thức chung theo khối ngành  |                   | <b>6 tín chỉ</b>   |
| - Khối kiến thức theo nhóm ngành  |                   | <b>45 tín chỉ</b>  |
| <i>Bắt buộc</i>   | <i>44 tín chỉ</i> |                    |
| - Khối kiến thức ngành  |                   | <b>51 tín chỉ</b>  |
| <i>Bắt buộc:</i>  | <i>32 tín chỉ</i> |                    |
| <i>Tự chọn:</i>   | <i>12 tín chỉ</i> |                    |
| - Khóa luận tốt nghiệp  |                   |                    |
| - Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp:   |                   | <b>07 tín chỉ</b>  |

## 2. Khung chương trình đào tạo

| TT | Mã học phần | Học phần  | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ |           |        | Học phần tiên quyết |
|----|-------------|---|------------|----------------|-----------|--------|---------------------|
|    |             |   |            | Lý thuyết      | Thực hành | Tự học |                     |
| I  |             | <b>Khối kiến thức chung</b><br>(Không tính các học phần từ số 10 đến số 12)                                       | <b>29</b>  |                |           |        |                     |
| 1  | PHI1004     | Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 1<br><i>Fundamental Principles of Marxism - Leninism 1</i>       | 2          | 24             | 6         |        |                     |
| 2  | PHI1005     | Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 2<br><i>Fundamental Principles of Marxism - Leninism 2</i>       | 3          | 36             | 9         |        | PHI1004             |
| 3  | POL1001     | Tư tưởng Hồ Chí Minh<br><i>Ho Chi Minh Ideology</i>   | 2          | 20             | 10        |        | PHI1005             |
| 4  | HIS1002     | Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam<br><i>The Revolutionary line of the Communist Party of Vietnam</i> | 3          | 42             | 3         |        | POL1001             |
| 5  | INT1003     | Tin học cơ sở 1<br><i>Introduction to Informatics 1</i>   | 2          | 10             | 20        |        |                     |
| 6  | INT1006     | Tin học cơ sở 4<br><i>Introduction to Informatics 4</i>   | 3          | 20             | 23        | 2      | INT1003             |
| 7  | FLF2101     | Tiếng Anh cơ sở 1<br><i>General English 1</i>   | 4          | 16             | 40        | 4      |                     |
| 8  | FLF2102     | Tiếng Anh cơ sở 2<br><i>General English 2</i>   | 5          | 20             | 50        | 5      | FLF2101             |
| 9  | FLF2103     | Tiếng Anh cơ sở 3<br><i>General English 3</i>   | 5          | 20             | 50        | 5      | FLF2102             |

| TT         | Mã học phần    | Học phần  | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ |           |        | Học phần tiên quyết |
|------------|----------------|---|------------|----------------|-----------|--------|---------------------|
|            |                |   |            | Lý thuyết      | Thực hành | Tự học |                     |
| 10         |                | Giáo dục thể chất<br><i>Physical Education</i>                      | 4          |                |           |        |                     |
| 11         |                | Giáo dục quốc phòng-an ninh<br><i>National Defence Education</i>    | 8          |                |           |        |                     |
| 12         |                | Kỹ năng bổ trợ<br><i>Soft Skills</i>                                | 3          |                |           |        |                     |
| <b>II</b>  |                | <b>Khối kiến thức chung theo lĩnh vực</b>                           | <b>6</b>   |                |           |        |                     |
| 13         | HIS1056        | Cơ sở văn hóa Việt Nam<br><i>Fundamentals of Vietnamese Culture</i> | 3          | 42             | 3         |        |                     |
| 14         | <b>GEO1050</b> | Khoa học trái đất và sự sống<br><i>Earth and Life Sciences</i>      | 3          | 30             | 10        | 5      |                     |
| <b>III</b> |                | <b>Kiến thức chung theo khối ngành</b>                              | <b>6</b>   |                |           |        |                     |
| 15         | PHY1100        | Cơ - Nhiệt<br><i>Mechanics - Thermodynamics</i>                     | 3          | 30             | 15        |        | MAT2302             |
| 16         | PHY1103        | Điện - Quang<br><i>Electromagnetism - Optics</i>                    | 3          | 30             | 15        |        | MAT2302             |
| <b>IV</b>  |                | <b>Khối kiến thức theo nhóm ngành</b>                               | <b>45</b>  |                |           |        |                     |
| 17         | MAT2300        | Đại số tuyến tính 1<br><i>Linear Algebra 1</i>                      | 4          | 45             | 15        |        |                     |
| 18         | MAT2301        | Đại số tuyến tính 2<br><i>Linear Algebra 2</i>                      | 4          | 45             | 15        |        | MAT2300             |
| 19         | MAT2302        | Giải tích 1<br><i>Analysis 1</i>                                    | 5          | 45             | 30        |        |                     |

| TT         | Mã học phần | Học phần  | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ |           |        | Học phần tiên quyết |
|------------|-------------|---|------------|----------------|-----------|--------|---------------------|
|            |             |   |            | Lý thuyết      | Thực hành | Tự học |                     |
| 20         | MAT2303     | Giải tích 2<br><i>Analysis 2</i>  | 5          | 45             | 30        |        | MAT2302             |
| 21         | MAT2304     | Giải tích 3<br><i>Analysis 3</i>  | 4          | 40             | 20        |        | MAT2303             |
| 22         | MAT2314     | Phương trình vi phân<br><i>Differential Equations</i>                   | 4          | 45             | 15        |        | MAT2301<br>MAT2303  |
| 23         | MAT2306     | Phương trình đạo hàm riêng 1<br><i>Partial Differential Equations 1</i> | 3          | 30             | 15        |        | MAT2304<br>MAT2314  |
| 24         | MAT2307     | Giải tích số 1<br><i>Numerical Analysis 1</i>                           | 4          | 45             | 15        |        | MAT2314<br>INT1006  |
| 25         | MAT2308     | Xác suất 1<br><i>Probability 1</i>                                      | 3          | 30             | 15        |        | MAT2300<br>MAT2302  |
| 26         | MAT2309     | Tối ưu hóa 1<br><i>Optimization 1</i>                                   | 3          | 30             | 15        |        | MAT2301<br>MAT2303  |
| 27         | MAT2310     | Hình học giải tích<br><i>Analytic Geometry</i>                          | 2          | 20             | 10        |        | MAT2301             |
| 28         | MAT2311     | Thống kê ứng dụng<br><i>Applied Statistics</i>                          | 4          | 45             | 15        |        | MAT2308             |
| <b>V</b>   |             | <b>Khối kiến thức ngành</b>   | <b>51</b>  |                |           |        |                     |
| <b>V.1</b> |             | <b>Các học phần bắt buộc</b>  | <b>32</b>  |                |           |        |                     |
| 29         | MAT3300     | Đại số đại cương<br><i>Abstract Algebra</i>                             | 4          | 45             | 15        |        | MAT2301             |
| 30         | MAT3301     | Giải tích hàm<br><i>Functional Analysis</i>                             | 3          | 30             | 15        |        | MAT2301<br>MAT2304  |
| 31         | MAT3302     | Toán rời rạc  | 4          | 45             | 15        |        | MAT2300             |

| TT    | Mã học phần | Học phần   | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ |           |        | Học phần tiên quyết |
|-------|-------------|--|------------|----------------|-----------|--------|---------------------|
|       |             |  |            | Lý thuyết      | Thực hành | Tự học |                     |
|       |             | <i>Discrete Mathematics</i>  |            |                |           |        | MAT2302             |
| 32    | MAT3344     | Giải tích phức<br><i>Complex Analysis</i>                              | 4          | 45             | 15        |        | MAT2301<br>MAT2304  |
| 33    | MAT3304     | Thực hành tính toán<br><i>Practicum in Computing</i>                   | 2          | 15             | 15        |        | INT1006<br>MAT2307  |
| 34    | MAT3305     | Tôpô đại cương<br><i>General Topology</i>                              | 3          | 45             |           |        | MAT2302             |
| 35    | MAT3306     | Cơ sở hình học vi phân<br><i>Introduction to Differential Geometry</i> | 3          | 45             |           |        | MAT2301<br>MAT3305  |
| 36    | MAT3307     | Lý thuyết độ đo và tích phân<br><i>Measure and Integration theory</i>  | 3          | 45             |           |        | MAT2304             |
| 37    | MAT3347     | Lý thuyết Galois<br><i>Galois theory</i>                               | 4          | 60             |           |        | MAT3300             |
| 38    | MAT3338     | Tiểu luận khoa học<br><i>Mini Project</i>                              | 2          |                | 25        | 5      |                     |
| V.2   |             | <b>Các học phần tự chọn (chọn 1 trong 2 hướng chuyên sâu dưới đây)</b> | <b>12</b>  |                |           |        |                     |
| V.2.1 |             | <i>Các học phần chuyên sâu về Toán lý thuyết</i>                       | 12/5<br>4  |                |           |        |                     |
| 39    | MAT3339     | Đại số tuyến tính 3<br><i>Linear Algebra 3</i>                         | 3          | 45             |           |        | MAT2301             |
| 40    | MAT3310     | Cơ sở tôpô đại số<br><i>Introduction to Algebraic Topology</i>         | 3          | 45             |           |        | MAT3300<br>MAT3305  |
| 41    | MAT3311     | Lý thuyết nhóm và biểu diễn  | 3          | 45             |           |        | MAT3300             |

| TT | Mã học phần | Học phần  | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ |           |        | Học phần tiên quyết           |
|----|-------------|---|------------|----------------|-----------|--------|-------------------------------|
|    |             |   |            | Lý thuyết      | Thực hành | Tự học |                               |
|    |             | nhóm<br><i>Theory of Groups and Group Representations</i>                                       |            |                |           |        |                               |
| 42 | MAT3312     | Hình học đại số<br><i>Algebraic Geometry</i>  | 3          | 45             |           |        | MAT3300<br>MAT3305            |
| 43 | MAT3313     | Lý thuyết số<br><i>Number Theory</i>  | 3          | 45             |           |        | MAT2301<br>MAT2304            |
| 44 | MAT3314     | Tôpô vi phân<br><i>Differential Topology</i>  | 3          | 45             |           |        | MAT2301<br>MAT2304<br>MAT3305 |
| 45 | MAT3315     | Không gian vectơ tôpô<br><i>Topological Vector space</i>  | 3          | 45             |           |        | MAT2301<br>MAT3305            |
| 46 | MAT3316     | Giải tích phổ toán tử<br><i>Spectral Theory of Operators</i>                                    | 3          | 45             |           |        | MAT3301                       |
| 47 | MAT3317     | Phương trình đạo hàm riêng 2<br><i>Partial Differential Equations 2</i>                         | 3          | 45             |           |        | MAT3301<br>MAT3307            |
| 48 | MAT3318     | Giải tích trên đa tạp<br><i>Analysis on Manifolds</i>   | 3          | 45             |           |        | MAT3339<br>MAT3305            |
| 49 | MAT3345     | Lý thuyết ổn định của phương trình vi phân<br><i>Stability theory of Differential Equations</i> | 3          | 45             |           |        | MAT2314                       |
| 50 | MAT3320     | Phương trình tích phân<br><i>Integral Equations</i>   | 3          | 45             |           |        | MAT2314<br>MAT3301<br>MAT3344 |
| 51 | MAT3321     | Quá trình ngẫu nhiên<br><i>Stochastic Processes</i>   | 3          | 45             |           |        | MAT2311                       |

| TT    | Mã học phần | Học phần   | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ |           |        | Học phần tiên quyết           |
|-------|-------------|--|------------|----------------|-----------|--------|-------------------------------|
|       |             |  |            | Lý thuyết      | Thực hành | Tự học |                               |
| 52    | MAT3322     | Xác suất 2<br><i>Probability 2</i>                     | 3          | 45             |           |        | MAT2308<br>MAT3301<br>MAT3307 |
| 53    | MAT3323     | Tối ưu rời rạc<br><i>Discrete Optimization</i>         | 3          | 45             |           |        | MAT2309<br>MAT3302            |
| 54    | MAT3324     | Tổ hợp<br><i>Combinatorics</i>                         | 3          | 45             |           |        | MAT3302                       |
| 55    | MAT3325     | Lịch sử toán học<br><i>History of Mathematics</i>      | 3          | 45             |           |        | MAT2314<br>MAT2304            |
| 56    | MAT3326     | Xêmina Toán lý thuyết<br><i>Seminar in Mathematics</i> | 3          | 40             |           | 5      |                               |
| V.2.2 |             | <i>Các học phần chuyên sâu về Toán ứng dụng</i>        | 12/4<br>8  |                |           |        |                               |
| 57    | MAT3327     | Điều khiển tối ưu<br><i>Optimal Control Theory</i>     | 3          | 45             |           |        | MAT2306<br>MAT2311            |
| 58    | MAT3328     | Phương pháp Monte-Carlo<br><i>Monte-Carlo Methods</i>  | 3          | 45             |           |        | MAT2307<br>MAT2308<br>MAT3307 |
| 59    | MAT3329     | Giải tích số 2<br><i>Numerical Analysis 2</i>          | 3          | 45             |           |        | MAT2307                       |
| 60    | MAT3330     | Tối ưu hoá 2<br><i>Optimization 2</i>                  | 3          | 45             |           |        | MAT2309                       |
| 61    | MAT3323     | Tối ưu rời rạc<br><i>Discrete Optimization</i>         | 3          | 45             |           |        | MAT2309<br>MAT3302            |
| 62    | MAT3322     | Xác suất 2<br><i>Probability 2</i>                     | 3          | 45             |           |        | MAT2308<br>MAT3301<br>MAT3307 |

| TT  | Mã học phần | Học phần  | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ |           |        | Học phần tiên quyết |
|-----|-------------|---|------------|----------------|-----------|--------|---------------------|
|     |             |   |            | Lý thuyết      | Thực hành | Tự học |                     |
| 63  | MAT3346     | Lý thuyết ước lượng và Kiểm định giả thiết<br><i>Estimation theory and Statistical hypothesis testing</i> | 3          | 45             |           |        | MAT2311             |
| 64  | MAT3321     | Quá trình ngẫu nhiên<br><i>Stochastic processes</i>   | 3          | 45             |           |        | MAT2308             |
| 65  | MAT3333     | Các mô hình toán ứng dụng 1<br><i>Mathematical Modelling 1</i>  | 3          | 45             |           |        | MAT2304<br>MAT2308  |
| 66  | MAT3334     | Các mô hình toán ứng dụng 2<br><i>Mathematical Modelling 2</i>  | 3          | 45             |           |        | MAT2314<br>MAT2311  |
| 67  | MAT3335     | Đại số máy tính<br><i>Computer Algebra</i>  | 3          | 45             |           |        | INT1006<br>MAT3300  |
| 68  | MAT3336     | Lý thuyết mật mã và an toàn thông tin<br><i>Cryptography and Information Security</i>                     | 3          | 45             |           |        | INT1006             |
| 69  | MAT3324     | Tổ hợp<br><i>Combinatorics</i>  | 3          | 45             |           |        | MAT3302             |
| 70  | MAT3345     | Lý thuyết ổn định của phương trình vi phân<br><i>Stability theory of Differential Equations</i>           | 3          | 45             |           |        | MAT2314             |
| 71  | MAT3325     | Lịch sử toán học<br><i>History of Mathematics</i>   | 3          | 45             |           |        | MAT2301<br>MAT2304  |
| 72  | MAT3337     | Xêmina Toán ứng dụng<br><i>Seminar on Applied Mathematics</i>   | 3          | 40             |           | 5      |                     |
| V.3 |             | <b>Khóa luận tốt nghiệp và các học phần thay thế</b>  | <b>7</b>   |                |           |        |                     |

| TT    | Mã học phần | Học phần   | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ |           |        | Học phần tiên quyết |
|-------|-------------|--|------------|----------------|-----------|--------|---------------------|
|       |             |  |            | Lí thuyết      | Thực hành | Tự học |                     |
| V.3.1 |             | <i>Khóa luận tốt nghiệp</i>  |            |                |           |        |                     |
| 73    | MAT4070     | Khóa luận tốt nghiệp<br><i>Undergraduate Thesis</i>  | 7          | 45             | 60        |        |                     |
| V.3.2 |             | <i>Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp (sinh viên lựa chọn 1 trong 2 học phần dưới đây và 01 học phần chưa học trong khối kiến thức lựa chọn V.2)</i> |            |                |           |        |                     |
| 74    | MAT4076     | Một số vấn đề chọn lọc trong Toán học<br><i>Selected Topics in Mathematics</i>   | 4          | 60             |           |        |                     |
| 75    | MAT4072     | Một số vấn đề chọn lọc trong tính toán khoa học<br><i>Selected Topics in Scientific Computing</i>  | 4          | 60             |           |        |                     |
|       |             | <b>Tổng</b>  | <b>137</b> |                |           |        |                     |