

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ

*(Ban hành theo Quyết định số: 4934/QĐ-ĐHKHTN ngày 26 tháng 12 năm 2023
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên)*

NGÀNH: TOÁN TIN
CHUYÊN NGÀNH: CƠ SỞ TOÁN HỌC CHO TIN HỌC
MÃ SỐ: 8460110
ĐỊNH HƯỚNG: NGHIÊN CỨU

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên chuyên ngành đào tạo:
 - + Tiếng Việt: Cơ sở toán học cho tin học
 - + Tiếng Anh: Mathematical Foundations of Computer Science
- Tên ngành đào tạo:
 - + Tiếng Việt: Toán tin
 - + Tiếng Anh: Mathematics and Computer Sciences
- Mã số chuyên ngành đào tạo: 8460110
- Ngôn ngữ đào tạo: Tiếng Việt
- Trình độ đào tạo: Thạc sĩ
- Thời gian đào tạo: 2 năm
- Tên văn bằng sau khi tốt nghiệp:
 - + Tiếng Việt: Thạc sĩ Toán tin
 - + Tiếng Anh: The Degree of Master in Mathematics and Computer Sciences

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

2.1. Mục tiêu chung

Chương trình nhằm đào tạo các thạc sĩ khoa học chuyên sâu về chuyên ngành Cơ sở toán học cho tin học; có khả năng giảng dạy, nghiên cứu và ứng dụng Tin học vào các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kinh tế, xã hội.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Trang bị cho học viên chuyên ngành Cơ sở toán học cho tin học kiến thức nâng cao, cập nhật nhất về cơ sở toán học ứng dụng trong lĩnh vực Tin học.

- Chương trình cũng sẽ bước đầu định hướng nghiên cứu cho học viên thông qua luận văn tốt nghiệp theo các định hướng: Toán rời rạc, Khai phá dữ liệu và xử lý tri thức, Tính toán phân tán và tính toán hiệu năng cao, Xử lý ngôn ngữ tự nhiên.

- Trang bị cho học viên các phương pháp nghiên cứu, các kỹ năng phát hiện và phân tích vấn đề, đưa ra giải pháp để giải quyết vấn đề dựa trên các mô hình thuật toán hiện đại cũng như các mô hình xác suất thống kê cho phép tổng hợp số liệu và dự báo, có khả năng áp dụng kiến thức phân tích, thiết kế phần mềm để triển khai ứng dụng trong thực tế.

- Đào tạo thạc sĩ khoa học có phẩm chất chính trị, đạo đức tốt, sẵn sàng đóng góp cho sự nghiệp giáo dục, nền khoa học và sự phát triển của đất nước và nhân loại.

- Có thể trở thành cán bộ chuyên môn vững để tham gia giảng dạy ở các trường đại học, nghiên cứu ở các viện, ứng dụng toán học vào các lĩnh vực khoa học, kỹ thuật, công nghiệp và kinh tế.

3. Thông tin tuyển sinh

Theo Quy chế tuyển sinh, hướng dẫn tuyển sinh sau đại học hàng năm của Đại học Quốc gia Hà Nội (ĐHQGHN) và đề án tuyển sinh của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (ĐHKHTN).

3.1. Hình thức tuyển sinh

Xét tuyển thẳng theo quy định của ĐHQGHN; hoặc xét tuyển theo quy định của Trường ĐHKHTN (gồm 2 nội dung: xét hồ sơ và phỏng vấn).

3.2. Đối tượng dự tuyển

- *Về văn bằng*: Đã tốt nghiệp đại học (hoặc trình độ tương đương trở lên) ngành phù hợp; đối với chương trình định hướng nghiên cứu yêu cầu hạng tốt nghiệp từ Khá trở lên hoặc có công bố khoa học (sách, giáo trình, bài báo đăng trên các tạp chí khoa học chuyên ngành hoặc các báo cáo đăng trên kỷ yếu hội nghị, hội thảo khoa học chuyên ngành) liên quan đến lĩnh vực học tập, nghiên cứu.

- *Về kinh nghiệm công tác*: Không yêu cầu.

- *Về ngoại ngữ*: Tối thiểu tương đương trình độ bậc 3 (theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dành cho Việt Nam). Quy định cụ thể trong thông báo tuyển sinh sau đại học của Nhà trường.

3.3. Danh mục ngành phù hợp và học phần bổ sung kiến thức tương ứng

- *Danh mục chuyên ngành phù hợp không phải bổ sung kiến thức*: Máy tính và khoa học thông tin, Sư phạm Tin học, Toán tin, Khoa học máy tính, Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu, Kỹ thuật phần mềm, Hệ thống thông tin, Kỹ thuật máy tính, Công nghệ thông tin.

- *Danh mục các chuyên ngành phù hợp phải bổ sung kiến thức:* Các chuyên ngành khác của Toán học như Toán ứng dụng, Toán giải tích, Phương pháp toán sơ cấp, Lý thuyết xác suất và thống kê toán học, Đại số và lý thuyết số; Hình học - Tôpô.

- *Danh mục các học phần bổ sung kiến thức:* Số tín chỉ và học phần cần bổ sung kiến thức do đơn vị đào tạo quyết định tùy thuộc vào bảng điểm hệ đại học của người dự tuyển. Danh mục các học phần bổ sung kiến thức cụ thể như sau:

STT	Học phần	Số tín chỉ
1.	Cơ sở dữ liệu	3
2.	Thiết kế và đánh giá thuật toán	3
3.	Ngôn ngữ hình thức và Ôtomat	3
4.	Giải tích số	3
	Tổng cộng	12

Đối với các trường hợp ngành phù hợp khác: Hiệu trưởng Trường ĐHKHTN thành lập hội đồng chuyên môn để đánh giá mức độ phù hợp của người dự tuyển với ngành của chương trình đào tạo, và xác định các học phần bổ sung tương ứng (nếu cần), đảm bảo đáp ứng chuẩn đầu vào của chương trình đào tạo và các quy định hiện hành; báo cáo ĐHQGHN trước khi tuyển sinh và chịu trách nhiệm về việc đánh giá chuyên môn này.

3.4. Dự kiến quy mô tuyển sinh

- Dự kiến chỉ tiêu tuyển sinh giai đoạn 2024 - 2025: 5-10 học viên.

- Từ sau năm 2025 trở đi tuyển sinh căn cứ vào thực tế cũng như theo chỉ tiêu của ĐHQGHN.

PHẦN II. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Chuẩn đầu ra về kiến thức (PK-Program Knowledge)

PK1. Vận dụng các kiến thức cơ bản của Triết học Mác - Lênin xây dựng thế giới quan khoa học, phương pháp luận biện chứng nhằm giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực Cơ sở toán học cho tin học.

PK2. Xác định được kiến thức về toán học, thuật toán và lập trình trong việc mô hình hoá và giải quyết các vấn đề nền tảng của cơ sở toán cho Tin học.

PK3. Phân tích, tổng hợp và làm chủ các kiến thức về Toán học và Tính toán khoa học trong lĩnh vực Cơ sở toán học cho tin học để mô hình hóa, đề xuất và tối ưu hóa giải pháp cho các bài toán quản lý, phân tích dữ liệu và an toàn thông tin.

PK4. Xác định và áp dụng thành thạo các kiến thức về phương pháp số, phương pháp thống kê và phương pháp phân tích dữ liệu lớn trên các hệ thống tính toán.

PK5. Đánh giá hệ thống trong điều kiện môi trường thay đổi.

PK6. Đề xuất giải pháp cho các ứng dụng thực tế trong Trí tuệ nhân tạo đặc biệt là trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên, thị giác máy tính, an toàn thông tin...

2. Chuẩn đầu ra về kỹ năng (PS-Program Skill)

PS1. Phát hiện, phân tích, đánh giá các vấn đề thuộc lĩnh vực cơ sở của tin học và đề xuất, mô hình hóa, tối ưu hóa các giải pháp, sáng kiến mang tính khoa học.

PS2. Phát triển và sử dụng các công cụ công nghệ thông tin một cách sáng tạo trong lĩnh vực cơ sở của tin học; ứng dụng các mô hình toán học để giải quyết các bài toán thực tế.

PS3. Thẩm định, đánh giá và đề xuất các giải pháp thay thế cho các hệ thống thông tin trong điều kiện môi trường không xác định hoặc thay đổi.

PS4. Đánh giá chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên theo nhóm; phân tích kết quả thực hiện từ đó rút kinh nghiệm hoặc phát huy cho các nhiệm vụ tiếp theo; đưa ra được những kết luận mang tính chuyên gia về các vấn đề phức tạp của Cơ sở toán học cho tin học; bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.

PS5. Lựa chọn phương thức giao tiếp và truyền đạt tri thức dựa trên nghiên cứu, thảo luận các vấn đề chuyên môn và khoa học trong lĩnh vực Cơ sở toán học cho tin học. Trình độ ngoại ngữ đạt chuẩn bậc 4 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dành cho Việt Nam.

PS6. Tổ chức, quản trị, và quản lý các hoạt động nghề nghiệp hiệu quả thông qua các công cụ tiên tiến.

3. Về mức tự chủ và trách nhiệm (PR-Program Responsibility)

PR1. Tuân thủ hiến pháp, pháp luật, chủ trương, chính sách của tổ chức; trách nhiệm cao với cộng đồng và xã hội. Tuân thủ đạo đức nghề nghiệp như ý thức về quyền sở hữu trí tuệ, bảo mật và an toàn thông tin.

PR2. Duy trì học tập và nghiên cứu, có khả năng đưa ra những sáng kiến quan trọng; sẵn sàng đương đầu với khó khăn và chấp nhận rủi ro.

PR3. Thích ứng với các yêu cầu làm việc độc lập và làm việc theo nhóm; chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm.

PR4. Chủ động trong học tập và nghiên cứu, tự định hướng và hướng dẫn người khác.

PR5. Sẵn sàng đề xuất và bảo vệ quan điểm nghiên cứu, đưa ra kết luận mang tính chuyên gia trong lĩnh vực nghiên cứu.

PR6. Tổ chức, lập kế hoạch, điều phối, quản lý, đánh giá, và cải tiến các hoạt động chuyên môn.

4. Vị trí việc làm mà học viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp

- Sau khi tốt nghiệp, học viên có đủ năng lực thực hiện các công tác chuyên môn và nghiên cứu như: Toán rời rạc, Khai phá dữ liệu và xử lý tri thức, Tính toán phân tán và tính toán hiệu năng cao, Xử lý ngôn ngữ tự nhiên...

- Thạc sĩ chuyên ngành Cơ sở toán học cho tin học có thể làm giảng viên tại các trường đại học và cao đẳng, làm nghiên cứu viên tại các viện nghiên cứu.

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

- Có đủ năng lực và kiến thức để theo học chương trình đào tạo Tiến sĩ cùng chuyên ngành hoặc các chuyên ngành khác như Toán ứng dụng, Khoa học dữ liệu sau khi hoàn thiện các học phần bổ sung.

- Hoàn toàn có khả năng học tập nâng cao trình độ nghiên cứu/ứng dụng ở các khóa học nghiệp vụ chuyên ngành ở các cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp Việt Nam và quốc tế.

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: 62 tín chỉ, trong đó:

- | | |
|---|----------------------|
| - Khối kiến thức chung: | 8 tín chỉ |
| - Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành: | 27 tín chỉ |
| + Bắt buộc: | 18 tín chỉ |
| + Tự chọn: | 9 tín chỉ/42 tín chỉ |
| - Nghiên cứu khoa học: | 27 tín chỉ |
| + Chuyên đề nghiên cứu: | 12 tín chỉ |
| + Luận văn thạc sĩ: | 15 tín chỉ |

Cách tính tín chỉ và giờ học tập trong chương trình đào tạo:

- Một tín chỉ được tính tương đương 50 giờ học tập định mức của người học, bao gồm cả thời gian dự giờ giảng, giờ học có hướng dẫn, tự học, nghiên cứu, trải nghiệm và dự kiểm tra, đánh giá.

- Đối với hoạt động dạy trên lớp, một tín chỉ yêu cầu thực hiện 15 giờ lý thuyết hoặc 30 giờ thực hành hoặc 90 giờ tự học.

- Giờ học tập của mỗi học phần được chia thành 3 loại:

+ Lý thuyết: mỗi giờ lý thuyết trên lớp cần có 2 giờ tự học.

+ Thực hành: bao gồm các hoạt động thực hành, thí nghiệm, bài tập, thảo luận... Mỗi 2 giờ thực hành cần có 1 giờ tự học.

+ Tự học: giờ tự học bao gồm các giờ tự học cho hoạt động học lý thuyết, học thực hành, thực tập, tự nghiên cứu, thực hiện ôn tập và kiểm tra đánh giá. Tổng số giờ tự học của học phần được tính bằng công thức:

$$\text{Số tín chỉ} \times 50 - \text{Số giờ lý thuyết} - \text{Số giờ thực hành}$$

- Mỗi giờ học tập được tính trong thời gian 50 phút.

2. Khung chương trình đào tạo

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
I	Khối kiến thức chung		8				
1	PHI5001	Triết học <i>Philosophy</i>	3	42	6	102	
2	ENG5001	Tiếng Anh B2 (SĐH) <i>English B2</i>	5	40	60	150	
II	Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành		27				
II.1	Các học phần bắt buộc		18				
3	MAT6357	Tiếng Anh học thuật <i>English for academic purposes</i>	3	45	0	105	
4	MAT6082	Học máy nâng cao <i>Advanced Machine Learning</i>	3	45	0	105	
5	MAT6083	Xêmina về các vấn đề chọn lọc trong Tin học <i>Advanced Topics in Computer Science</i>	3	45	0	105	
6	MAT6087	Xử lí ngôn ngữ tự nhiên <i>Natural Language Processing</i>	3	45	0	105	
7	MAT6080	Cơ sở dữ liệu nâng cao <i>Advanced Database Systems</i>	3	45	0	105	
8	MAT6081	Phân tích thuật toán <i>Analysis of Algorithms</i>	3	45	0	105	
II.2	Các học phần tự chọn		9/42				
9	MAT6091	Hệ thống phân tán <i>Distributed Systems</i>	3	45	0	105	
10	MAT6085	Mật mã và an toàn dữ liệu nâng cao <i>Advanced Cryptography and Data Security</i>	3	45	0	105	
11	MAT6088	Một số vấn đề chọn lọc về trí tuệ nhân tạo <i>Advanced Topics in Artificial Intelligence</i>	3	45	0	105	
12	MAT6084	Độ phức tạp tính toán <i>Computational Complexity</i>	3	45	0	105	

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
13	MAT6086	Một số vấn đề chọn lọc về Toán rời rạc và ứng dụng <i>Advanced Topics in Discrete Mathematics and Applications</i>	3	45	0	105	
14	MAT6135	Lý thuyết đồ thị và ứng dụng <i>Graph Theory and Applications</i>	3	25	40	85	
15	MAT6354	Phân tích thống kê nhiều chiều <i>Multivariate statistical analysis</i>	3	30	30	90	MAT6152/ MAT6101
16	MAT6035	Phương pháp Monte-Carlo trong giải tích số nhiều chiều <i>Monte-Carlo methods in multivariate numerical analysis</i>	3	45	0	105	
17	MAT6089	Mạng máy tính nâng cao và các dịch vụ mạng <i>Advanced Computer Networks and Services</i>	3	45	0	105	
18	MAT6144	Một số vấn đề chọn lọc về an ninh mạng <i>Special Topics in Network Security</i>	3	25	20	105	
19	MAT6355	Tính toán đám mây <i>Cloud Computing</i>	3	45	0	105	
20	MAT6093	Một số vấn đề chọn lọc về phát triển phần mềm và ngôn ngữ lập trình <i>Advanced Topics in Software Development and Programming Languages</i>	3	45	0	105	
21	MAT6142	Thị giác máy tính <i>Computer Vision</i>	3	25	20	105	
22	MAT6152	Những chương lựa chọn về đại số tuyến tính <i>Selected Topics in Linear Algebra</i>	3	45	0	105	
III	Nghiên cứu khoa học		27				
III.1	Chuyên đề nghiên cứu						
23	MAT6350	Chuyên đề nghiên cứu 1 <i>Research topic 1</i>	3	30	0	120	

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
24	MAT6351	Chuyên đề nghiên cứu 2 <i>Research topic 2</i>	3	30	0	120	
25	MAT6352	Chuyên đề nghiên cứu 3 <i>Research topic 3</i>	3	30	0	120	
26	MAT6353	Chuyên đề nghiên cứu 4 <i>Research topic 4</i>	3	30	0	120	
III.2	<i>Luận văn thạc sĩ</i>						
27	MAT6906	Luận văn thạc sĩ <i>Master thesis</i>	15	0	0	750	
Tổng cộng			62				