

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ

*(Ban hành theo Quyết định số 4931/QĐ-ĐHKHTN ngày 26 tháng 12 năm 2023
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên)*

NGÀNH: TOÁN ỨNG DỤNG

CHUYÊN NGÀNH: TOÁN ỨNG DỤNG

MÃ SỐ: 8460112

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: Toán ứng dụng

+ Tiếng Anh: Applied Mathematics

- Tên ngành đào tạo:

+ Tiếng Việt: Toán ứng dụng

+ Tiếng Anh: Applied Mathematics

- Mã số ngành/chuyên ngành: 8460112

- Ngôn ngữ đào tạo: Tiếng Việt

- Trình độ đào tạo: Thạc sĩ

- Thời gian đào tạo: 2 năm

- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:

+ Tiếng Việt: Thạc sĩ Toán ứng dụng

+ Tiếng Anh: The Degree of Master in Applied Mathematics

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

2.1. Mục tiêu chung

Chương trình đào tạo thạc sĩ chuyên ngành Toán ứng dụng nhằm trang bị cho học viên những kiến thức chuyên sâu về Toán ứng dụng. Học viên tốt nghiệp ngành này có thể đảm nhiệm nhiều vị trí khác nhau đòi hỏi các hiểu biết về giải tích số, tối ưu hóa, xác suất - thống kê bao gồm giảng viên và nghiên cứu viên tại các đơn vị đào tạo và viện nghiên cứu, nhân sự làm việc tại các bộ phận nghiên cứu và phát triển tại các doanh nghiệp.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- *Về kiến thức:* Trang bị cho học viên chuyên ngành Toán ứng dụng kiến thức nâng cao, cập nhật nhất về Toán học hiện đại nói chung, đồng thời các kiến thức chuyên sâu về các lĩnh vực của Toán ứng dụng;

- Chương trình cũng sẽ bước đầu định hướng nghiên cứu cho học viên thông qua luận văn tốt nghiệp.

- *Về kỹ năng:* Trang bị cho học viên sau đại học các phương pháp nghiên cứu, các kỹ năng phát hiện và phân tích vấn đề, đưa ra giải pháp để giải quyết vấn đề, có khả năng áp dụng kiến thức vào thực tế.

- *Mức độ tự chủ và trách nhiệm:* Sau khi tốt nghiệp học viên có năng lực tư duy độc lập, có kỹ năng làm việc và tổ chức hoạt động trong nhóm nghiên cứu, có ý thức trách nhiệm trong hoạt động chuyên môn của mình.

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 các ngành phù hợp và học phần bổ sung kiến thức

- *Danh mục các ngành phù hợp không phải học bổ sung kiến thức:* Toán học, Toán ứng dụng, Toán cơ, Toán tin ứng dụng, Toán tin, Sư phạm Toán học, Sư phạm toán tin.

- *Danh mục các ngành phù hợp phải học bổ sung kiến thức:* Tin học, Công nghệ thông tin, Khoa học dữ liệu, Khoa học máy tính và thông tin, Máy tính và khoa học thông tin, Toán tài chính, Toán kinh tế, Thống kê, Quản trị rủi ro.

Việc học bổ sung kiến thức được phải hoàn thành trước khi đăng ký dự thi.

- *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.	Đại số tuyến tính	4
2.	Giải tích nhiều biến	4
3.	Lập trình cơ bản	3
4.	Thống kê ứng dụng	4
5.	Xác suất	4
6.	Giải tích số	4
7.	Tối ưu hóa	3
	Tổng cộng	26

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: 10-15 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. Phân tích tổng hợp các kiến thức cơ bản về khoa học xã hội để áp dụng linh hoạt trong nghề nghiệp và đời sống.

PK2. Sử dụng và phân tích các mô hình, thuật toán và kết quả trong Toán ứng dụng.

PK3. So sánh các mô hình và quyết định lựa chọn mô hình phù hợp nhất.

PK4. Phát triển và xây dựng các kiến thức mới từ các kiến thức lý thuyết chuyên sâu.

PK5. Mô hình hoá và đề xuất giải pháp cho các vấn đề thực tế sử dụng các kiến thức toán ứng dụng.

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

PS1. Phát triển được các phương thức giao tiếp và trình bày về lĩnh vực chuyên môn bằng các phương tiện truyền thông và hiện đại. Trình độ ngoại ngữ đạt chuẩn bậc 4 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dành cho Việt Nam.

PS2. Phát hiện, đánh giá, phân tích và đề xuất giải pháp để giải quyết vấn đề sử dụng kiến thức toán ứng dụng.

PS3. Có kỹ năng lập trình, ứng dụng các mô hình toán học để giải quyết các bài toán thực tế.

PS4. Có kỹ năng nghiên cứu độc lập để phát triển và thử nghiệm những giải pháp mới, phát triển các công nghệ mới trong lĩnh vực được đào tạo.

PS5. Có khả năng tổ chức, quản trị nhóm làm việc hiệu quả, đánh giá được chất lượng công việc làm việc theo nhóm.

PS6. Thuyết trình tốt về lĩnh vực chuyên môn, truyền đạt được vấn đề và giải pháp tới người khác.

PS7. Lập kế hoạch, điều phối, quản lý, giám sát và cải tiến các nhiệm vụ khoa học công nghệ.

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.

PR2. Nghiên cứu, đưa ra được những sáng kiến quan trọng trong lĩnh vực Toán ứng dụng.

PR3. Tự định hướng phát triển năng lực cá nhân, thích nghi với môi trường làm việc có tính cạnh tranh cao và năng lực dẫn dắt chuyên môn.

PR4. Thể hiện tác phong làm việc chuyên nghiệp, tuân thủ đầy đủ các quy định về liêm chính khoa học, chịu trách nhiệm cá nhân trước tập thể.

PR5. Thể hiện sự tự chủ trong học tập và nghiên cứu, tự định hướng, bảo vệ quan điểm cá nhân.

PR6. Đưa ra được những kết luận, kiến nghị mang tính chuyên gia về các vấn đề phức tạp của chuyên môn, nghiệp vụ.

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

Nghiên cứu viên tại các trung tâm, các viện nghiên cứu, bộ phận nghiên cứu của các tập đoàn công nghiệp, các cơ quan quản lý kinh tế, tài chính, các đơn vị kinh tế có sử dụng kiến thức Toán ứng dụng như ngân hàng, bảo hiểm...

Giảng viên giảng dạy các môn liên quan tới ngành Toán ứng dụng tại các trường đại học, cao đẳng, trung cấp và trung học phổ thông.

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

Có thể tiếp tục làm nghiên cứu sinh theo các chuyên ngành: Toán ứng dụng, Toán giải tích, Lý thuyết xác suất và thống kê toán học, Phương trình vi phân và tích phân...

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: : 62 tín chỉ, trong đó:

- Khối kiến thức chung (bắt buộc): 8 tín chỉ
- Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành: 27 tín chỉ
 - + Bắt buộc: 9 tín chỉ
 - + Tự chọn: 18 tín chỉ/ 36 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	Tên 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		9				
3	MAT6357	Tiếng Anh học thuật <i>English for academic purposes</i>	3	45	0	105	
4	MAT6101	Phương pháp số trong đại số tuyến tính <i>Numerical Linear Algebra</i>	3	34	22	94	
5	MAT6354	Phân tích thống kê nhiều chiều <i>Multivariate statistical analysis</i>	3	30	30	90	MAT6152/ MAT6101
II.2	Các học phần tự chọn						
A	Định hướng Tính toán khoa học		18/36				
6	MAT6029	Phương pháp số giải phương trình vi phân <i>Numerical Methods for Ordinary Differential Equations</i>	3	45	0	105	
7	MAT6030	Bài toán đặt không chỉnh <i>Ill-Posed Problems</i>	3	45	0	105	
8	MAT6027	Toán tài chính <i>Mathematical Finance</i>	3	45	0	105	
9	MAT6031	Giải phương trình toán tử <i>Solving Operator Equations</i>	3	45	0	105	
10	MAT6102	Một số vấn đề chọn lọc trong Giải tích số <i>Selected Topics in Numerical Analysis</i>	3	36	18	96	
11	MAT6103	Phương pháp số trong điều khiển tối ưu <i>Numerical Methods in Optimal Control Theory</i>	3	36	18	96	

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
12	MAT6104	Phương pháp số giải phương trình đạo hàm riêng <i>Numerical Methods for Partial Differential Equations</i>	3	35	20	95	
13	MAT6106	Lý thuyết Wavelets và ứng dụng <i>Wavelets and Applications</i>	3	36	18	96	
14	MAT6202	Tối ưu hoá nâng cao <i>Advanced Optimization</i>	3	45	0	105	
15	MAT6209	Học máy và khai phá dữ liệu <i>Machine Learning and Data Mining</i>	3	30	30	90	MAT6101
16	MAT6218	Phân tích dữ liệu khoa học chuyên ngành <i>Specialized Scientific Data Analysis</i>	3	21	24	105	MAT6209/ MAT6203
17	MAT6325	Tính toán khoa học <i>Scientific Computing</i>	3	30	30	90	
B	Định hướng Lý thuyết xác suất và thống kê toán học		18/36				
18	MAT6002	Giải tích hàm nâng cao <i>Advanced Functional Analysis</i>	3	45	0	105	
19	MAT6100	Phương trình đạo hàm riêng <i>Partial Differential Equations</i>	3	45	0	105	
20	MAT6021	Giải tích ngẫu nhiên <i>Stochastic analysis</i>	3	45	0	105	
21	MAT6022	Lý thuyết ước lượng và kiểm định giả thiết <i>Estimation Theory and Statistical hypothesis testing</i>	3	45	0	105	
22	MAT6008	Độ đo và tích phân <i>Measure and Integration</i>	3	45	0	105	
23	MAT6009	Giải tích trên đa tạp <i>Analysis on Manifolds</i>	3	45	0	105	
24	MAT6023	Lý thuyết Martingale <i>Theory of Martingales</i>	3	45	0	105	
25	MAT6025	Quá trình dừng <i>Stationary processes</i>	3	45	0	105	

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
26	MAT6027	Toán tài chính <i>Mathematical Finance</i>	3	45	0	105	
27	MAT6206	Các phương pháp ngẫu nhiên và ứng dụng <i>Stochastic Methods in Engineering</i>	3	25	32	93	MAT6205/ MAT6101
28	MAT6207	Các thuật toán ngẫu nhiên và phân tích xác suất <i>Randomized Algorithms and Probabilistic Analysis</i>	3	25	20	105	
29	MAT6208	Nhập môn mô hình hóa thống kê <i>Introduction to Statistical Modeling</i>	3	25	40	85	
III.	Nghiên cứu khoa học		27				
III.1	Chuyên đề nghiên cứu		12				
30	MAT6333	Chuyên đề 1 <i>Special Topics 1</i>	4	30	0	170	
31	MAT6334	Chuyên đề 2 <i>Special Topics 2</i>	4	30	0	170	
32	MAT6335	Chuyên đề 3 <i>Special Topics 3</i>	4	30	0	170	
III.2	Luận văn thạc sĩ		15				
33	MAT6903	Luận văn thạc sĩ <i>Master thesis</i>	15	0	0	750	
Tổng cộng			62				