



**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ  
ÁP DỤNG TỪ KHÓA NĂM 2022**

(Đính kèm Quyết định số 2449 /QĐ-KHTN, ngày 16/12/2022 của Hiệu trưởng,  
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM)

**1. THÔNG TIN VỀ NGÀNH/ CHUYÊN NGÀNH ĐÀO TẠO**

- Tên ngành tiếng Việt: **Toán ứng dụng**
- Tên chuyên ngành tiếng Việt: **Giáo dục toán học**
- Tên ngành tiếng Anh: Applied Mathematics
- Tên chuyên ngành tiếng Anh: Speciality of Mathematical Education
- Mã số ngành: 8460112
- Thời gian đào tạo: thời gian đào tạo chuẩn toàn khóa là 24 tháng (2 năm)
- Hình thức đào tạo: Chính quy
- Tên văn bằng tốt nghiệp: Thạc sĩ Toán ứng dụng

**2. GIỚI THIỆU VỀ ĐƠN VỊ PHỤ TRÁCH NGÀNH ĐÀO TẠO:**

Chương trình do Khoa Toán-Tin học quản lý chuyên môn.

**3. CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO:**

**3.1. Mục tiêu chương trình đào tạo:**

**Mục tiêu chung:** Chương trình nhằm đào tạo ở trình độ cao học về toán cho giáo viên toán trung học.

**Mục tiêu cụ thể:**

- **MT1:** Học viên tốt nghiệp có trình độ chuyên môn vững vàng và nâng cao về toán.
- **MT2:** Học viên tốt nghiệp có năng lực sử dụng hiểu biết toán nâng cao vào giảng dạy ở bậc trung học.
- **MT3:** Học viên tốt nghiệp có khả năng tiếp tục học tập phục vụ công việc.

**3.2. Chuẩn đầu vào của chương trình đào tạo**

a) Về ngành tốt nghiệp đại học:

Stt	Danh mục ngành	Môn Bổ túc kiến thức
1	Danh mục ngành phù hợp	
	Toán học, Toán – Tin, Toán ứng dụng, Thống kê, Sư phạm Toán	Không bổ túc kiến thức

Stt	Danh mục ngành	Môn Bổ túc kiến thức
2	Danh mục ngành gần	
	Phụ trách ngành xét cho từng trường hợp cụ thể	Phụ trách ngành xét cho từng trường hợp cụ thể

b) Về năng lực ngoại ngữ: Đạt trình độ ngoại ngữ bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam hoặc tương đương. Các văn bằng, chứng chỉ được áp dụng theo quy chế tuyển sinh trình độ thạc sĩ hiện hành của ĐHQG-HCM

c) Các quy định khác (hình thức tuyển sinh, môn thi tuyển, phỏng vấn xét tuyển v.v): Áp dụng theo đúng quy chế tuyển sinh trình độ thạc sĩ hiện hành của ĐHQG-HCM và Trường ĐH Khoa học Tự nhiên.

### 3.3. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

#### a) Về kiến thức:

- *Kiến thức chung*: Có hiểu biết nền tảng toán học ở trình độ nâng cao. Tiếp xúc với một số chuyên ngành toán liên quan tới toán trung học.
- *Kiến thức chuyên môn*: Có hiểu biết chi tiết trong một chuyên ngành toán liên quan tới toán trung học. Có năng lực khảo sát ứng dụng của hiểu biết toán học vào một vấn đề cụ thể trong giảng dạy toán trung học.

#### b) Về kỹ năng:

- *Kỹ năng nghiên cứu*: Hình thành và rèn luyện các kỹ năng sử dụng công cụ hỗ trợ nghiên cứu, kỹ năng trình bày khoa học.
- *Kỹ năng mềm*: Hình thành và rèn luyện các kỹ năng tự học, hợp tác, làm việc nhóm, sử dụng tài liệu tiếng Anh.
- *Kỹ năng sư phạm*: Tiếp thu một số phương pháp và quan điểm sư phạm hiện đại, rèn luyện kỹ năng giảng dạy toán học và truyền bá tri thức khoa học.

c) Năng lực ngoại ngữ: Người học sau khi tốt nghiệp thạc sĩ sẽ đạt trình độ ngoại ngữ tối thiểu bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam (tương đương B2 theo CEFR)

#### d) Mức tự chủ và trách nhiệm:

- Có tư duy và phong cách khoa học. Yêu cầu tính chính xác cao trong lập luận và nhận định từ bản thân và từ người khác.
- Có động lực không ngừng mở mang tri thức và truyền bá tri thức.

#### e) Vị trí việc làm người học sau khi tốt nghiệp

Chương trình nhắm tới đối tượng chủ yếu là những người đang làm giáo viên các trường phổ thông, và những người dự định làm giáo viên. Tuy vậy người học còn có thể có những nghề nghiệp như sau:

- Giảng dạy ở các trường đại học, cao đẳng, trung học chuyên nghiệp, các trung tâm văn hóa.

- Làm nghiên cứu ở các trường đại học, cao đẳng, viện nghiên cứu.
- Làm việc cho các doanh nghiệp công nghệ có sử dụng các công cụ toán học, như cơ học tính toán, thống kê, tính toán tài chính, qui hoạch, xử lý dữ liệu lớn, ...
- Làm những việc cần năng lực phân tích xử lý những vấn đề phức tạp mà ở đó các phương pháp toán học có hiệu quả, như trong các ngành khoa học, kỹ thuật, kinh tế, hoạch định chính sách, ...
- Làm việc ở các vị trí quản lý mà ở đó khả năng phân tích và nhận định chính xác nội dung công việc, xác định tốt mối quan hệ giữa các công việc, khả năng tổ chức có hệ thống ... mang lại ưu thế.

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

- Người tốt nghiệp có khả năng tự trao đổi nâng cao trình độ, có khả năng tự học tập, nghiên cứu để áp dụng vào thực tiễn công việc.
- Có khả năng chủ động tìm kiếm và tham gia vào các khóa học, các chương trình đào tạo để nâng cao trình độ nhằm phục vụ công việc hay theo sở thích.

**3.4. Ma trận tương quan giữa mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra chương trình**

Chuẩn đầu ra	MT1	MT2	MT3
<p><b>a. CĐR1. Về kiến thức</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Kiến thức chung:</i> Có hiểu biết nền tảng toán học ở trình độ nâng cao. Tiếp xúc với một số chuyên ngành toán liên quan tới toán trung học.</li> <li>- <i>Kiến thức chuyên môn:</i> Có hiểu biết chi tiết trong một chuyên ngành toán liên quan tới toán trung học. Có năng lực khảo sát ứng dụng của hiểu biết toán học vào một vấn đề cụ thể trong giảng dạy toán trung học.</li> </ul>	✓	✓	✓
<p><b>b. CĐR2. Về kỹ năng</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Kỹ năng nghiên cứu:</i> Hình thành và rèn luyện các kỹ năng sử dụng công cụ hỗ trợ nghiên cứu, kỹ năng trình bày khoa học.</li> <li>- <i>Kỹ năng mềm:</i> Hình thành và rèn luyện các kỹ năng tự học, hợp tác, làm việc nhóm, sử dụng tài liệu tiếng Anh.</li> <li>- <i>Kỹ năng sư phạm:</i> Tiếp thu một số phương pháp và quan điểm sư phạm hiện đại, rèn luyện kỹ năng giảng dạy toán học và truyền bá tri thức khoa học.</li> </ul>	✓	✓	✓
<p><b>c. CĐR3. Năng lực ngoại ngữ:</b> Người học sau khi tốt nghiệp thạc sĩ sẽ đạt trình độ ngoại ngữ tối thiểu bậc 4/6 theo Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam (tương đương B2 theo CEFR)</p>	✓	✓	✓
<p><b>d. CĐR4. Mức tự chủ và trách nhiệm:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Có tư duy và phong cách khoa học. Yêu cầu tính chính xác cao trong lập luận và nhận định từ bản thân và từ người khác.</li> </ul>		✓	✓



Chuẩn đầu ra	MT1	MT2	MT3
- Có động lực không ngừng mở mang tri thức và truyền bá tri thức.			
<p><b>e. CDR5. Vị trí việc làm người học sau khi tốt nghiệp</b>            Chương trình nhắm tới đối tượng chủ yếu là những người đang làm giáo viên các trường phổ thông, và những người dự định làm giáo viên. Tuy vậy người học còn có thể có những nghề nghiệp như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng dạy ở các trường đại học, cao đẳng, trung học chuyên nghiệp, các trung tâm văn hóa.</li> <li>- Làm nghiên cứu ở các trường đại học, cao đẳng, viện nghiên cứu.</li> <li>- Làm việc cho các doanh nghiệp công nghệ có sử dụng các công cụ toán học, như cơ học tính toán, thống kê, tính toán tài chính, qui hoạch, xử lý dữ liệu lớn, ...</li> <li>- Làm những việc cần năng lực phân tích xử lý những vấn đề phức tạp mà ở đó các phương pháp toán học có hiệu quả, như trong các ngành khoa học, kỹ thuật, kinh tế, hoạch định chính sách, ...</li> <li>- Làm việc ở các vị trí quản lý mà ở đó khả năng phân tích và nhận định chính xác nội dung công việc, xác định tốt mối quan hệ giữa các công việc, khả năng tổ chức có hệ thống ... mang lại ưu thế.</li> </ul>	✓	✓	✓
<p><b>f. CDR6. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Người tốt nghiệp có khả năng tự trao đổi nâng cao trình độ, có khả năng tự học tập, nghiên cứu để áp dụng vào thực tiễn công việc.</li> <li>- Có khả năng chủ động tìm kiếm và tham gia vào các khóa học, các chương trình đào tạo để nâng cao trình độ nhằm phục vụ công việc hay theo sở thích.</li> </ul>	✓	✓	✓



### 3.5. Loại chương trình đào tạo và Phương thức đào tạo

- Chương trình nghiên cứu: đào tạo theo Phương thức 1 (viết tắt PT1)
- Chương trình ứng dụng: đào tạo theo Phương thức 2 (viết tắt PT2) và Phương thức 3 (viết tắt PT3)
  - Phương thức 1: học viên phải học các môn học của chương trình đào tạo, nghiên cứu khoa học và thực hiện luận văn thạc sĩ.
  - Phương thức 2: học viên phải học các môn học của chương trình đào tạo và thực hiện luận văn thạc sĩ.

- Phương thức 3: học viên phải học các môn học của chương trình đào tạo; thực tập và thực hiện đồ án tốt nghiệp.

### 3.6. Cấu trúc chương trình đào tạo:

Loại chương trình	Tổng số tín chỉ	Số tín chỉ			Đồ án
		Kiến thức chung (triết, ngoại ngữ)	Kiến thức cơ sở và CN		
			Bắt buộc	Tự chọn	
Phương thức 3	60	3	19	32	6

### 3.7. Khung chương trình đào tạo

Stt	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ		
			Tổng số	LT	TH, TN, TL
A		<b>Phần kiến thức chung</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
1	MTR	Triết học	3	3	0
2	MNN	Ngoại ngữ			
B		<b>Phần kiến thức cơ sở và chuyên ngành</b>			
B.1		<b>Môn học bắt buộc</b>			
1	MNC	Phương pháp nghiên cứu khoa học	2	2	0
2	MGD	Phương pháp giảng dạy tích cực	3	3	0
3	MTT133	Thiết kế giảng dạy thực nghiệm	4	2	0
4	MTT006	Đại số tuyến tính nâng cao	3	2	1
5	MTT001	Giải tích hàm nâng cao	3	2	1
6	MTT145	Seminar Giáo dục Toán học	4	3	1
B.2		<b>Môn học tự chọn</b>			
1	MTT011	Giải tích số	4	3	1
2	MTT130	Lập trình tính toán số cho các bài toán ứng dụng	4	3	1
3	MTT136	Tối ưu hóa ứng dụng	4	3	1
4	MTT081	Thuật toán Tối ưu	4	3	1
5	MTT115	Toán hữu hạn	4	3	1
6	MTT125	Tổ hợp và ứng dụng	4	3	1
7	MTT137	Số học và ứng dụng	4	3	1
8	MTT056	Đại số máy tính	4	3	1
9	MTT138	Đại số trừu tượng và ứng dụng	4	3	1
10	MTT139	Mô hình toán trong kinh tế	4	3	1

Stt	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ		
			Tổng số	LT	TH, TN, TL
11	MTT140	Nền tảng của phép tính Vi tích phân	4	3	1
12	MTT141	Các mô hình giải tích ứng dụng	4	3	1
13	MTT152	Cơ sở hình học	4	3	1
14	MTT143	Dạy toán bằng tiếng Anh	4	3	1
15	MTT144	Hình học nâng cao	4	3	1
16	MTT147	Mô hình hóa thống kê	4	3	1
17	MTT135	Những đề tài đại chúng trong toán học hiện đại	4	2	2
18		<i>Các môn tự chọn khác do chuyên ngành mở</i>			
19		<i>Các môn thuộc các ngành thạc sĩ khác của Khoa Toán-Tin học (*)</i>			
C	MĐA	<b>Đồ án</b>	6		

(\*) Học viên có thể đăng ký học với số lượng tín chỉ tùy ý, nhưng chỉ có tối đa 12 tín chỉ được tính vào điều kiện tốt nghiệp.

### 3.8. Ma trận tương quan giữa chuẩn đầu ra và môn học:

Stt	Tên môn học	CĐR 1	CĐR 2	CĐR 3	CĐR 4	CĐR 5	CĐR 6
1	Triết học				✓		✓
2	Ngoại ngữ			✓		✓	✓
3	Phương pháp nghiên cứu khoa học				✓	✓	✓
4	Seminar giáo dục toán học	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	Giải tích hàm nâng cao	✓	✓		✓	✓	✓
6	Đại số tuyến tính nâng cao	✓	✓		✓	✓	✓
7	Phương pháp giảng dạy tích cực	✓	✓		✓	✓	✓
8	Thiết kế giảng dạy thực nghiệm	✓	✓		✓	✓	✓
9	Giải tích số	✓	✓		✓	✓	✓
10	Lập trình tính toán số cho các bài toán ứng dụng	✓	✓		✓	✓	✓
11	Tối ưu hóa ứng dụng	✓	✓		✓	✓	✓
12	Thuật toán tối ưu	✓	✓		✓	✓	✓
13	Toán hữu hạn	✓	✓		✓	✓	✓

Stt	Tên môn học	CĐR 1	CĐR 2	CĐR 3	CĐR 4	CĐR 5	CĐR 6
14	Tổ hợp và ứng dụng	✓	✓		✓	✓	✓
15	Số học và ứng dụng	✓	✓		✓	✓	✓
16	Đại số máy tính	✓	✓		✓	✓	✓
17	Đại số trừu tượng và ứng dụng	✓	✓		✓	✓	✓
18	Mô hình toán trong kinh tế	✓	✓		✓	✓	✓
19	Nền tảng của phép tính vi tích phân	✓	✓		✓	✓	✓
20	Các mô hình giải tích ứng dụng	✓	✓		✓	✓	✓
21	Cơ sở hình học	✓	✓		✓	✓	✓
22	Dạy toán bằng tiếng Anh	✓	✓		✓	✓	✓
23	Hình học nâng cao	✓	✓		✓	✓	✓
24	Mô hình hóa thống kê	✓	✓		✓	✓	✓
25	Những đề tài đại chúng trong toán học hiện đại	✓	✓		✓	✓	✓
26	Đồ án tốt nghiệp	✓	✓	✓	✓	✓	✓

### 3.9. Đề cương các môn học

GIÁ  
 ƯỚC  
 HỌ  
 A HỌ  
 HIÊN

## CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ ÁP DỤNG TỪ KHÓA NĂM 2022

(Đính kèm Quyết định số 2449 /QĐ-KHTN, ngày 16/12/2022 của Hiệu trưởng,  
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM)

### 1. THÔNG TIN VỀ NGÀNH/ CHUYÊN NGÀNH ĐÀO TẠO

- Tên tiếng Việt: **Cơ sở toán học cho tin học**
- Tên tiếng Anh: **Mathematical Foundations of Computer Science**
- Mã số ngành: 8460110
- Thời gian đào tạo: thời gian đào tạo chuẩn toàn khóa là 24 tháng (2 năm)
- Hình thức đào tạo: Chính quy
- Tên văn bằng tốt nghiệp: Thạc sĩ Cơ sở toán học cho tin học

### 2. GIỚI THIỆU VỀ ĐƠN VỊ PHỤ TRÁCH NGÀNH ĐÀO TẠO:

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên là một cơ sở đào tạo có cả hai khoa lớn mạnh là Khoa Toán - Tin học và Khoa Công nghệ thông tin có truyền thống lịch sử lâu đời và bề dày kinh nghiệm trong đào tạo và nghiên cứu khoa học. Với đội ngũ giảng viên tốt nghiệp Tiến sĩ từ các nước tiên tiến trên thế giới và các chuyên gia Giáo sư, Phó giáo sư dày dặn kinh nghiệm trong lĩnh vực Toán học và Công nghệ thông tin, đây là điểm mạnh để trường Đại học Khoa học Tự nhiên xây dựng chương trình và đào tạo ngành *Khoa học dữ liệu*, *Trí Tuệ Nhân Tạo*, và *Cơ Sở Toán Trong Tin Học* cho khu vực phía Nam mà ít trường khác có được.

Khoa Toán - Tin học của trường Đại học Khoa học Tự nhiên là một trong những khoa Toán có truyền thống và uy tín hàng đầu trong nước, Khoa đầy đủ các chuyên ngành và cán bộ chuyên môn liên quan tới Khoa học dữ liệu như Cơ học tính toán, Toán ứng dụng, Phương pháp tính toán số và Giải tích số, Tối ưu hóa, ... Với hướng ứng dụng trong khoa học xã hội mà đặc biệt là trong kinh tế, khoa Toán - Tin học đã có Bộ môn Tài chính định lượng phụ trách đào tạo chuyên ngành Toán Tài chính. Nhiều cán bộ của Khoa có hiểu biết sâu vào các lĩnh vực liên quan tới Khoa học dữ liệu, và một số cán bộ của Khoa đang trực tiếp tham gia nghiên cứu, phát triển, đào tạo trong ngành Khoa học dữ liệu, Trí tuệ nhân tạo, Máy học, trong đó có một số cán bộ chuyển từ các lĩnh vực khác sang, mang theo những hiểu biết và năng lực riêng.

Năm 2019, Khoa Toán - Tin học đã đưa vào chương trình đào tạo đại học chuyên ngành Khoa học dữ liệu trong hướng Tin học của ngành Toán học và đã thu hút được một lượng đáng kể (20-30) sinh viên theo học. Không những thế, Khoa Toán - Tin học đã đứng ra chủ trì và phối hợp với khoa Công nghệ thông tin thực hiện mở ngành đào tạo về Khoa học dữ liệu ở bậc đại học tại trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM, ngành mới này đã tuyển sinh vào năm 2020. Chính vì thế, trong năm 2023 này, Bộ môn Ứng Dụng Tin Học cùng với Khoa





toán - Tin học tiếp tục đổi mới chương trình đào tạo Thạc sĩ ngành Cơ Sở Toán trong Tin Học để phục vụ tốt hơn theo định hướng của nhà trường.

### 3. CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO:

#### 3.1. Mục tiêu chương trình đào tạo:

- **MT1:** Ngành Cơ sở toán học cho tin học hướng tới việc xây dựng chương trình đào tạo chất lượng cao đáp ứng đầy đủ cơ sở vật chất, tài liệu học thuật và đội ngũ giảng viên uy tín, giàu kinh nghiệm và không ngừng cập nhật kiến thức khoa học mới luôn phát triển trên thế giới. Đặc biệt với ngành Cơ sở toán học cho tin học, việc cập nhật chương trình đào tạo phải luôn đi kịp với sự phát triển khoa học công nghệ trên Thế giới. Để đạt được mục tiêu đào tạo, chương trình cần nguồn kinh phí hỗ trợ để đầu tư cơ sở vật chất, giáo trình, giảng viên chất lượng cao.

- **MT2:** Chương trình nhằm đào tạo thạc sĩ có trình độ cơ sở toán cho tin học tương đồng trong nước và quốc tế, và có năng lực đáp ứng nhu cầu nhân lực đương thời tại địa phương, trong nước và ngoài nước. Người tốt nghiệp có thể sử dụng hiểu biết về Cơ sở toán cho tin học vào công việc trong các môi trường học tập, giảng dạy, nghiên cứu, sản xuất, kinh doanh, quản lý.... Mục tiêu chung của chương trình đào tạo là phát triển nghiên cứu và đào tạo trong lĩnh vực khoa học dữ liệu, học máy, và trí tuệ nhân tạo, và đảm bảo các học viên sau khi tốt nghiệp sẽ có cơ sở Toán vững chắc và các kinh nghiệm nghiên cứu/ứng dụng liên quan trong các lĩnh vực Khoa học dữ liệu và Trí tuệ nhân tạo.

#### 3.2. Chuẩn đầu vào của chương trình đào tạo

##### a) Về ngành tốt nghiệp đại học:

Stt	Danh mục ngành	Môn Bổ túc kiến thức
1	Danh mục ngành phù hợp	
	Nhóm ngành Toán; Toán Ứng Dụng; Thống Kê; Toán - Tin học ; Sư phạm toán; các nhóm ngành thuộc ngành Công nghệ thông tin; ngành Khoa học Máy Tính; ngành Khoa học dữ liệu; Các nhóm ngành thuộc ngành Kỹ thuật Máy Tính; Kỹ Thuật; Điện tử - Viễn Thông; Kỹ Thuật Cơ Khí; Kỹ Thuật Cơ Điện Tử	Không bổ túc kiến thức
2	Danh mục ngành gần	
	Nhóm ngành Khoa Học Tự Nhiên, Khoa Học Kỹ Thuật, Kinh Tế - Tài Chính, Ngân Hàng, và Y Dược Các nhóm ngành thuộc ngành Kỹ thuật Xây Dựng; Công Nghệ Sinh Học; Kỹ thuật địa chất; Kỹ thuật Hàng không; Khoa Học Vật Liệu, Môi Trường	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Python cho khoa học dữ liệu (4TC)</li> <li>2. Nhập môn trí tuệ nhân tạo (4TC)</li> <li>3. Cơ sở dữ liệu (4TC)</li> <li>4. Nhập môn máy học (4TC)</li> </ol>

b) Về năng lực ngoại ngữ: Đạt trình độ ngoại ngữ bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam hoặc tương đương. Các văn bằng, chứng chỉ được áp dụng theo quy chế tuyển sinh trình độ thạc sĩ hiện hành của ĐHQG-HCM

c) Các quy định khác (hình thức tuyển sinh, môn thi tuyển, phỏng vấn xét tuyển v.v): Áp dụng theo đúng quy chế tuyển sinh trình độ thạc sĩ hiện hành của ĐHQG-HCM và Trường ĐH Khoa học Tự nhiên.

### 3.3. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

#### a) Về kiến thức:

- Có kiến thức chuyên sâu về một số hướng nghiên cứu và ứng dụng trong lĩnh vực Trí tuệ nhân tạo và Khoa học dữ liệu, đặc biệt là Máy Học, Khai Phá Dữ Liệu và Xử lý dữ liệu lớn. Có kiến thức cơ bản về cơ sở toán trong các lĩnh vực Toán - Tin, Trí tuệ nhân tạo, và Khoa học dữ liệu. Biết cách vận dụng các kiến thức này cho các nghiên cứu cơ bản liên quan. [KT1]
- Có những hiểu biết cơ bản về phương pháp nghiên cứu khoa học và những hiểu biết cần thiết về các phương pháp phân tích dữ liệu, thiết kế và phát triển các dự án về Máy học ứng dụng. [KT2]
- Nắm vững các phần mềm, thư viện mã nguồn mở, cũng như các công nghệ cần thiết liên quan đến các kỹ thuật xử lý dữ liệu, và các kỹ năng mô hình hoá dữ liệu sử dụng các thuật toán máy học, đặc biệt là các phương pháp học sâu. [KT3]

#### b) Về kỹ năng:

##### - **Kỹ năng nghiên cứu:**

###### \* *Chương trình định hướng nghiên cứu*

- Sử dụng thành thạo phần mềm soạn thảo LaTeX. Sử dụng thành thạo các thư viện cũng như mã nguồn mở được sử dụng rộng rãi trong các bài toán nghiên cứu về Máy học ứng dụng. [KN1]
- Có khả năng viết và công bố một bài báo khoa học. [KN2]
- Có khả năng giao tiếp chuyên môn với đồng nghiệp và có kỹ năng trình bày và báo cáo các kết quả nghiên cứu tại các hội nghị khoa học chuyên ngành liên quan. [KN3]

###### \* *Chương trình định hướng ứng dụng*

- Sử dụng thành thạo các phần mềm, thư viện mã nguồn mở, các kỹ năng xử lý dữ liệu, và các kỹ năng mô hình hóa dữ liệu sử dụng các thuật toán máy học, đặc biệt là các phương pháp học sâu. [KN1]
- Có khả năng lập trình và thiết lập những chương trình cần thiết cho một số bài toán ứng dụng cụ thể liên quan đến khoa học dữ liệu. [KN2]
- Hiểu và nắm rõ quy trình tích hợp các mô hình học cũng như cách triển khai hệ thống mô hình máy học hoặc xử lý dữ liệu (lớn) cho các bài toán cụ thể. [KN3]

##### - **Kỹ năng mềm:**

- + Có khả năng truyền đạt kiến thức và kinh nghiệm cho người khác. [KN4]
- + Có khả năng làm việc nhóm, thảo luận về chuyên môn. [KN5]
- + Có khả năng viết báo cáo cũng như trình bày các kết quả đạt được trong các cuộc họp, hội thảo, hay hội nghị. [KN6]



c) Năng lực ngoại ngữ: Người học sau khi tốt nghiệp thạc sĩ sẽ đạt trình độ ngoại ngữ tối thiểu bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam (tương đương B2 theo CEFR)

d) Mức tự chủ và trách nhiệm:

- Có khả năng thực hiện một công trình nghiên cứu khoa học dưới sự hướng dẫn của chuyên gia. [TC1]
- Có khả năng thực hiện một đề tài ứng dụng thực tế dưới sự hướng dẫn của chuyên gia. [TC2]
- Có khả năng tự tìm tòi, sáng tạo các chủ đề chuyên sâu liên quan đến máy học ứng dụng để tích lũy kinh nghiệm cũng như hướng dẫn và dẫn dắt về chuyên môn cho những đồng nghiệp mới bước vào nghề. [TC3]

e) Vị trí việc làm người học sau khi tốt nghiệp

- *Chương trình định hướng nghiên cứu*

+ Giảng dạy và nghiên cứu về máy học, khai phá dữ liệu, và khoa học dữ liệu trong các cơ sở giáo dục ở bậc đại học.

+ Làm việc trong các viện nghiên cứu, các đơn vị nghiên cứu của các doanh nghiệp lớn.

+ Làm việc ở các cơ quan, công ty cần đến các chuyên gia về phân tích dữ liệu, kỹ thuật xử lý dữ liệu, và khoa học dữ liệu.

- *Chương trình định hướng ứng dụng*

Làm việc cho các công ty startup cũng như các tập đoàn doanh nghiệp lớn về mảng máy học, xử lý dữ liệu lớn, và khoa học dữ liệu. Quản lý, xử lý dữ liệu cho các cơ quan cần xử lý dữ liệu lớn.

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

- Làm NCS ở trong nước hoặc ở nước ngoài.
- Tích lũy trình độ chuyên môn thông qua các đề án thực tế tại các công ty và doanh nghiệp và rèn luyện các kinh nghiệm và phương pháp quản lý để trở thành các chuyên gia, các nhà quản lý dự án liên quan đến Trí Tuệ Nhân Tạo và Khoa Học Dữ Liệu.
- Tích lũy kinh nghiệm nghiên cứu ở các cơ sở đào tạo và các viện nghiên cứu trong và ngoài nước.

### 3.4. Ma trận tương quan giữa mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra chương trình

- *Chương trình định hướng nghiên cứu:*

Chuẩn đầu ra	Mục tiêu cụ thể			
	MT1	MT2	MT3	MT4
a. Kiến thức chuyên môn, năng lực chuyên môn	×	×	×	
b. Kỹ năng			×	
c. Mức tự chủ và trách nhiệm			×	×
d. Vị trí và khả năng công tác sau khi tốt nghiệp				×
e. Khả năng học tập và nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp				×
f. Phẩm chất đạo đức	×	×	×	×

- **Chương trình định hướng ứng dụng**

Chuẩn đầu ra	Mục tiêu cụ thể			
	MT1	MT2	MT3	MT4
a. Kiến thức chuyên môn, năng lực chuyên môn	×	×	×	
b. Kỹ năng			×	
c. Mức tự chủ và trách nhiệm			×	×
d. Vị trí và khả năng công tác sau khi tốt nghiệp				×
e. Khả năng học tập và nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp	×			×
f. Phẩm chất đạo đức	×	×	×	×

**3.5. Loại chương trình đào tạo và Phương thức đào tạo**

- Chương trình nghiên cứu: đào tạo theo Phương thức 1 (viết tắt PT1)
- Chương trình ứng dụng: đào tạo theo Phương thức 2 (viết tắt PT2) và Phương thức 3 (viết tắt PT3)

- Phương thức 1: học viên phải học các môn học của chương trình đào tạo, nghiên cứu khoa học và thực hiện luận văn thạc sĩ.

- Phương thức 2: học viên phải học các môn học của chương trình đào tạo và thực hiện luận văn thạc sĩ.

- Phương thức 3: học viên phải học các môn học của chương trình đào tạo; thực tập và thực hiện đề án tốt nghiệp.

**3.6. Cấu trúc chương trình đào tạo:**

Loại chương trình	Tổng số tín chỉ	Số tín chỉ			Luận văn/ đề án
		Kiến thức chung (triết, ngoại ngữ)	Kiến thức cơ sở và CN		
			Bắt buộc	Tự chọn	
Phương thức 2	61	3	18	28	12
Phương thức 3	61	3	18	32	8

**3.7. Khung chương trình đào tạo**

Stt	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ		
			Tổng số	LT	TH, TN, TL
A		<b>Phần kiến thức chung</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
	MTR	Triết học	3	3	0
	MNN	Ngoại ngữ			
B		<b>Phần kiến thức cơ sở và chuyên ngành</b>			
B.1		<b>Môn học bắt buộc</b>	<b>26</b>		

1	MNC	Phương pháp nghiên cứu khoa học	2	2	0
2	MTT157	Seminar nghiên cứu khoa học	4	1	3
		Học viên chọn 3 môn học trong danh sách 5 môn bắt buộc sau đây. Nếu học viên học nhiều hơn 3 môn thì các môn còn lại được tính là môn tự chọn			
3	MTT158	Máy học nâng cao	4	3	1
4	MDL03	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	4	3	1
5	MTT159	Phương pháp số trong máy học và khoa học dữ liệu	4	3	1
6	MDL05	Kỹ thuật xử lý dữ liệu	4	3	1
7	MTT147	Mô hình hoá thống kê	4	3	1
B.2		<b>Môn học tự chọn</b>	<b>20</b>		
1	MTT160	Đại số tuyến tính tính toán	4	3	1
2	MDL07	Internet vạn vật (Internet of Things)	4	3	1
3	MDL08	Xử lý và trực quan hoá dữ liệu	4	3	1
4	MTT161	Thống kê nâng cao	4	3	1
5	MDL10	Khai phá dữ liệu nâng cao	4	3	1
6	MDL11	Học sâu trong xử lý ảnh	4	3	1
7	MTT162	Cơ sở dữ liệu nâng cao	4	3	1
8	MDL13	Kỹ thuật xử lý dữ liệu lớn	4	3	1
9	MDL14	Nhận dạng và phân tích mẫu	4	3	1
10	MDL15	Thuật toán tối ưu	4	3	1
11	MDL16	Biểu diễn tri thức và ứng dụng	4	3	1
12		Các môn thuộc các ngành cao học khác của Khoa Toán - Tin học	≤ 8		
C	MLV	<b>Luận văn</b>			
1	PT2	<b>Luận văn tốt nghiệp</b>	<b>12</b>		
2	PT3	<b>Đồ án tốt nghiệp</b>	<b>8</b>		

### 3.8. Ma trận tương quan giữa chuẩn đầu ra và môn học:

STT	Tên môn học	Chuẩn đầu ra											
		KIẾN THỨC			KỸ NĂNG						TỰ CHỦ		
		KT 1	KT 2	KT 3	KN 1	KN 2	KN 3	KN 4	KN 5	KN 6	TC 1	TC 2	TC 3
1	Máy học nâng cao	×	×	×	×		×	×	×				×
2	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	×	×	×	×		×	×	×				



3	Phương Pháp Số Trong Máy Học và Khoa Học Dữ Liệu	×	×	×	×		×	×	×				×
4	Kỹ thuật xử lý dữ liệu	×	×	×	×		×	×	×				×
5	Phương pháp NCKH	×				×		×					×
6	Internet vạn vật (Internet of Things)	×	×	×	×			×	×				×
7	Xử lý và trực quan hoá dữ liệu	×	×	×	×		×	×	×				×
8	Khai phá dữ liệu nâng cao	×	×	×	×		×	×	×				×
9	Triết học	×											
10	Đại số tuyến tính toán	×	×	×	×			×	×				×
11	Thống kê nâng cao	×	×	×	×		×	×	×				×
12	Học sâu trong xử lý ảnh	×	×	×	×		×	×	×				×
13	Cơ sở dữ liệu nâng cao	×	×	×	×			×	×				×
14	Seminar Khoa học dữ liệu	×	×			×	×	×	×	×	×	×	
15	Nhận dạng và phân tích mẫu	×	×	×	×		×	×	×			×	
16	Mô hình hoá thống kê	×	×	×	×		×	×	×			×	
17	Biểu diễn tri thức và ứng dụng	×	×	×	×		×	×	×			×	
18	Thuật toán tối ưu	×	×	×	×		×	×	×			×	
19	Kỹ thuật xử lý dữ liệu lớn	×	×	×	×		×	×	×			×	
20	<b>Luận văn</b>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×



### 3.9. Đề cương các môn học