ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HCM
TRƯỜNG ĐH KHOA HỌC TỰ NHIÊN

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

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: Trí tuệ Nhân tạo
- Tên tiếng Anh: Artificial Intelligence
- Mã số ngành: 8480107
- 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 Trí tuệ nhân tạo

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

Chương trình Thạc sĩ ngành Trí tuệ nhân tạo (TTNT) hướng đến đào tạo đội ngũ chuyên gia và kỹ sư có kiến thức và kỹ năng chuyên sâu về lĩnh vực TTNT. Thạc sĩ ngành TTNT sẽ có khả năng đề xuất, xây dựng và cài đặt các giải pháp TTNT và Học máy để giải quyết các vấn đề thực tế.

Khác với ngành Khoa học máy tính, chương trình ngành TTNT tập trung chuyên sâu về TTNT với các môn học như TTNT nâng cao, Học máy nâng cao, Khai thác dữ liệu lớn, Học máy với dữ liệu đồ thị, và TTNT trên vạn vật.

Các giảng viên của ngành TTNT còn tham gia nghiên cứu Khoa học và triển khai ứng dụng kết hợp với các đối tác trong và ngoài nước. Nhiều đề tài khoa học cấp Quốc gia, Đại học Quốc gia, Sở Khoa học và Công nghệ TP. HCM đã và đang thực hiện. Số lượng bài báo khoa học được công bố trong các Tạp chí Quốc tế chuyên ngành uy tín và các hội nghị Quốc tế uy tín ngày càng tăng. Nhiều sinh viên của Khoa sau khi tốt nghiệp bậc Đại học và Cao học đã và đang tham gia vào các dự án lớn của lĩnh vực TTNT trong và ngoài nước.

Đội ngũ giảng viên giảng dạy bao gồm 1 Giáo sư, 8 Phó giáo sư, 24 Tiến sĩ.

3. CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO:

3.1. Mục tiêu chương trình đào tạo:

a. Mục tiêu chung

Chương trình Thạc sĩ Trí tuệ nhân tạo hướng đến đào tạo nguồn nhân lực trình độ thạc sĩ có chuyên môn cao và đạo đức nghề nghiệp trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo, đáp ứng xu thế phát triển khoa học và công nghệ trong nước và quốc tế. Chương trình đào tạo giúp học viên:

- Xây dựng nền tảng kiến thức chuyên sâu và cập nhật về trí tuệ nhân tạo, học máy và các lĩnh vực liên quan, làm cơ sở để giải quyết các vấn đề khoa học và kỹ thuật phức tạp trong ngành.

- Phát triển năng lực tư duy độc lập, sáng tạo và nghiên cứu khoa học, cùng với đạo đức khoa học và nghề nghiệp.

- Sẵn sàng đảm nhận các vị trí chuyên môn trình độ cao trong doanh nghiệp, viện nghiên cứu và cơ sở giáo dục, hoặc tiếp tục học tập ở bậc tiến sĩ, đóng góp vào sự phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao của Việt Nam trong thời kỳ hội nhập.

b. Mục tiêu cụ thể:

- **PO1**: Vận dụng kiến thức chuyên sâu và năng lực chuyên môn trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo, bao gồm học máy, khoa học dữ liệu và hệ thống thông minh, nhằm giải quyết các bài toán thực tiễn phức tạp.

- **PO2**: Vận dụng khả năng thực hiện nghiên cứu độc lập, khám phá tri thức mới và giải quyết các thách thức khoa học, công nghệ trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo.

- **PO3**: Vận dụng kỹ năng giao tiếp hiệu quả, làm việc nhóm và tư duy phản biện, sáng tạo để hợp tác trong môi trường liên ngành và quốc tế.

- **PO4**: Phát triển khả năng thiết kế, xây dựng và triển khai các giải pháp trí tuệ nhân tạo đáp ứng các yêu cầu về kỹ thuật, kinh tế và xã hội.

- **PO5**: Thể hiện nhận thức đạo đức, trách nhiệm nghề nghiệp và cam kết học tập suốt đời trong bối cảnh công nghệ trí tuệ nhân tạo phát triển nhanh chóng.

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	
	Tin học; Công nghệ thông tin; Khoa học máy tính; Sư phạm Tin; Tin học quản lý; Hệ thống thông tin; Hệ thống thông tin quản lý; Hệ thống thông tin kinh tế; Công nghệ kỹ thuật máy tính; Kỹ thuật dữ liệu; Trí tuệ nhân tạo; Khoa học dữ liệu.	Không bổ túc kiến thức
2	Danh mục ngành gần:	
2.1	Toán học, Toán- Tin, Vật lý, Điện tử Viễn thông, Điều khiển học, Kỹ thuật Y sinh, Quản lý công nghiệp, Công nghệ kỹ thuật điện-điện tử.	1. Kỹ thuật lập trình (4TC) 2. Các thuật toán thông minh nhân tạo và ứng dụng (4TC) 3. Cơ sở dữ liệu (4TC) 4. Cấu trúc dữ liệu (4TC)
2.2	Logistics và quản lý chuỗi cung ứng	1. Kỹ thuật lập trình (4TC) 2. Các thuật toán thông minh nhân tạo và ứng dụng (4TC) 3. Cấu trúc dữ liệu (4TC)
2.3	Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa	1. Các thuật toán thông minh nhân tạo và ứng dụng (4TC) 2. Cơ sở dữ liệu (4TC) 3. Cấu trúc dữ liệu (4TC)

Stt	Danh mục ngành	Môn Bổ túc kiến thức
2.4	Cơ điện tử Kỹ thuật cơ khí (hàng không)	1. Các thuật toán thông minh nhân tạo và ứng dụng (4TC) 2. Cơ sở dữ liệu (4TC)
2.5	Thương mại điện tử	Các thuật toán thông minh nhân tạo và ứng dụng (4TC)
2.6	Các ngành gần khác	Sẽ xét hồ sơ cho từng trường hợp cụ thể

b) Về năng lực ngoại ngữ: có 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 TTNT.
- Kiến thức ngành phụ trợ, xây dựng nền tảng lý luận để giải quyết các vấn đề thực tiễn liên quan đến TTNT.

b) Về kỹ năng:

- Kỹ năng cá nhân và kỹ năng chuyên môn
- Kỹ năng làm việc nhóm
- Kỹ năng giao tiếp

c) Năng lực ngoại ngữ: 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).

d) Mức tự chủ và trách nhiệm:

- Đạo đức nghề nghiệp trong ngữ cảnh xã hội, doanh nghiệp.
- Trách nhiệm và chuẩn mực cá nhân: hành xử chuyên nghiệp, tôn trong cam kết, trung thực, uy tín.

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

Sau khi tốt nghiệp, có khả năng làm việc tại các đơn vị hoạt động trong lĩnh vực Công nghệ thông tin nói chung và Trí tuệ nhân tạo nói riêng, tại các công ty và tổ chức trong và ngoài nước với các vị trí công việc chính như sau:

- Kỹ sư TTNT thực hiện việc phân tích dự báo dựa trên dữ liệu nghiệp vụ
- Kỹ sư TTNT thiết kế, phát triển, triển khai các hệ thống thông minh ứng dụng Trí tuệ nhân tạo
- Chuyên viên lập dự án, điều phối, hoạch định chính sách phát triển Trí tuệ nhân tạo cho công ty và tổ chức.

Sau thời gian tích lũy kinh nghiệm, nhân viên với những chuyên môn trên tùy theo năng lực cá nhân có thể đảm nhận các chức vụ quản lý như:

- Trưởng nhóm, Quản lý dự án, Trưởng phòng, hoặc các vị trí khác tại các Viện, Trung tâm nghiên cứu
- Trưởng nhóm, Quản lý dự án, hoặc Giám đốc bộ phận CNTT tại công ty
- Phụ trách chuyên môn tại các cơ sở đào tạo
- Khởi nghiệp

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

- Có khả năng tham gia các chương trình đào tạo tiến sĩ chuyên ngành TTNT.
- Có nhận thức và khả năng tham gia vào việc học tập suốt đời, có kiến thức rộng để có thể làm việc hiệu quả trong bối cảnh những công nghệ mới liên tục phát triển để từ đó hiểu được tác động của các công nghệ mới trong bối cảnh doanh nghiệp, toàn cầu.

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

Mã	Chuẩn đầu ra (CĐR)	Liên kết giữa CĐR và mục tiêu chương trình đào tạo				
		PO1	PO2	PO3	PO4	PO5
ILO1	**Kiến thức chuyên sâu về Trí tuệ nhân tạo**					
ILO1.1	Vận dụng kiến thức chuyên sâu về trí tuệ nhân tạo, bao gồm học máy, học sâu, phân tích dữ liệu và hệ thống thông minh	X			X	
ILO1.2	Tích hợp kiến thức lý thuyết và thực tiễn để phân tích và giải quyết các vấn đề phức tạp, liên ngành trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo	X	X			
ILO2	**Kỹ năng cá nhân và nghề nghiệp**					
ILO2.1	Vận dụng tư duy phản biện, sáng tạo và khả năng giải quyết vấn đề độc lập		X	X		
ILO2.2	Giao tiếp hiệu quả và hợp tác trong môi trường liên ngành và quốc tế			X		
ILO2.3	Thể hiện tính tự chủ, khả năng thích ứng và khả năng học tập suốt đời					X
ILO3	**Đạo đức, Trách nhiệm và Bối cảnh nghề nghiệp**					
ILO3.1	Đánh giá các tác động về đạo đức, pháp lý và xã hội của các hệ thống trí tuệ nhân tạo, bao gồm các vấn đề về công bằng, an toàn và quyền riêng tư dữ liệu				X	X

Mã	Chuẩn đầu ra (CĐR)	Liên kết giữa CĐR và mục tiêu chương trình đào tạo				
		PO1	PO2	PO3	PO4	PO5
ILO3.2	Hành động có trách nhiệm và chuyên nghiệp trong bối cảnh nghiên cứu và công nghiệp					X
ILO4	**Năng lực nghiên cứu và khoa học**					
ILO4.1	Xây dựng vấn đề nghiên cứu và thiết kế phương pháp luận phù hợp trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo		X			
ILO4.2	Tiến hành nghiên cứu khoa học độc lập, bao gồm thực nghiệm, phân tích dữ liệu và diễn giải kết quả		X			
ILO5	**Thiết kế và Phát triển Hệ thống Trí tuệ nhân tạo**					
ILO5.1	Phân tích yêu cầu và thiết kế các mô hình trí tuệ nhân tạo và hệ thống thông minh	X			X	
ILO5.2	Phát triển, huấn luyện và tối ưu hóa các giải pháp học máy và trí tuệ nhân tạo bằng các công cụ và kỹ thuật phù hợp				X	
ILO6	**Triển khai và Đánh giá Hệ thống Trí tuệ nhân tạo**					
ILO6.1	Đánh giá hiệu năng, độ ổn định và khả năng mở rộng của các mô hình và hệ thống trí tuệ nhân tạo	X			X	
ILO6.2	Triển khai, giám sát và cải tiến các hệ thống trí tuệ nhân tạo trong các ứng dụng thực tế				X	

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)

• 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.

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

• 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	Kiến thức chung (triết, ngoại ngữ)	Bắt buộc	Tự chọn chuyên ngành	Nghiên cứu khoa học	
					Chuyên đề nghiên cứu/ Thực tập	Luận văn/ đồ án
Phương thức 1	60	3	16	12	14	15
Phương thức 2	60	3	16	28	0	13
Phương thức 3	60	3	12	32	6	7

3.7. Khung chương trình đào tạo

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ			Ghi chú
			Tổng số	LT	TH, TN,TL	
A	**Khối kiến thức chung**		**3**	**3**	**0**	
1	MTR	Triết học	3	3	0	
2	MNN	Ngoại ngữ				
B	**Khối kiến thức cơ sở bắt buộc:** học viên chọn 4 môn đối với PT1 và PT2, và 3 môn đối với PT3					
1	MTH058	Trí tuệ nhân tạo nâng cao	4	3	1	
2	MTH074	Phương pháp toán trong tin học và giải thuật	4	3	1	
3	MTH080	Học máy nâng cao	4	3	1	
4	MTH088	Toán cho trí tuệ nhân tạo nâng cao	4	3	1	
5	MTH082	Biểu diễn tri thức và lập luận	4	3	1	
6	MTH083	Lập trình cho trí tuệ nhân tạo nâng cao	4	3	1	
7	MNC	Phương pháp nghiên cứu khoa học	4	3	1	Bắt buộc đối với PT1 và PT2
C	**Thực tập**					
1	MTH106	Thực tập	6	0	6	Bắt buộc đối với PT3
D	**Khối kiến thức chuyên ngành:** Học viên chọn tối thiểu 3 trong các môn dưới đây để đạt số tín chỉ yêu cầu của khối kiến thức **Tự chọn chuyên ngành**					
1	MTH020	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên nâng cao	4	3	1	
2	MTH055	Khai thác dữ liệu lớn	4	3	1	
3	MTH064	Học máy ứng dụng	4	3	1	
4	MTH084	Học máy với dữ liệu đồ thị	4	3	1	

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ			Ghi chú
			Tổng số	LT	TH, TN,TL	
5	MTH085	Thị giác máy tính nâng cao	4	3	1	
E	**Khối kiến thức tự chọn**					
1	I212E	Phân tích khoa học thông tin	4	3	1	
2	I237E	Các ngôn ngữ hình thức và Automata	4	3	1	
4	MTH002	Các nguyên lý ngôn ngữ lập trình	4	3	1	
5	MTH101	Sinh – Tin học	4	3	1	
6	MTH019	Thuật toán song song	4	3	1	
7	MTH027	Lý thuyết tính toán	4	3	1	
8	MTH063	Phân tích dữ liệu thông minh	4	3	1	
9	MTH069	Tính toán mềm	4	3	1	
10	MTH076	Xử lý tiếng nói	4	3	1	
11	MTH112	Trí tuệ nhân tạo trên vạn vật	4	3	1	
12	MTH087	Hệ thống thông minh	4	3	1	
13	MTH089	Khai thác ngữ liệu văn bản nâng cao	4	3	1	
14	MTH079	Học sâu	4	3	1	
15	MTH110	Explainable AI	4	3	1	
16	MTH111	Thị giác máy tính ba chiều	4	3	1	
17		Các môn tự chọn trong mục B, D và các môn tự chọn thuộc Chương trình thạc sĩ ngành Khoa học máy tính và ngành Hệ thống thông tin.				
D	**MLV**	**Luận văn/Đồ án tốt nghiệp**				
1	**PT 1**	**Luận văn tốt nghiệp**	**29**			
		Chuyên đề nghiên cứu [1]	14			
		Thực hiện luận văn	15			
2	**PT 2**	**Luận văn tốt nghiệp**	**13**			
3	**PT 3**	**Đồ án tốt nghiệp**	**7**			

Ghi chú:

[1] **Chuyên đề nghiên cứu**: Đối với Phương thức 1, trước khi bảo vệ luận văn thạc sĩ học viên phải đáp ứng một trong các tiêu chuẩn sau:

(i) Công bố ít nhất 1 bài báo khoa học có nội dung hoặc một phần nội dung nghiên cứu của luận văn (*học viên là tác giả chính*: *đứng tên đầu trong nhóm tác giả hoặc tác giả liên hệ)*. Bài báo phải được đăng hoặc chấp nhận đăng trong các Tạp chí, Kỷ yếu khoa học được tính điểm thuộc danh mục do Hội đồng Chức danh Giáo sư Nhà nước qui định. Tên Trường đại học Khoa học Tự nhiên, tên ĐHQG-HCM phải ghi vào thông tin tên học viên trong các bài báo khoa học, cách trình bày như sau:

Tiếng Việt:

Ví dụ họ tên học viên: Nguyễn Văn A [(1), (2), (3)]

[(1)] PTN cấp khoa hoặc/Bộ môn (nếu có nhu cầu ghi), PTN cấp Trường/Trung tâm/Viện/Khoa, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, TP. Hồ Chi Minh, Việt Nam (hai cấp độ tổ chức được in đậm là bắt buộc phải ghi; cấp PTN thuộc Khoa/Bộ môn là không bắt buộc)

[(2)] Đại học Quốc Gia TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

[(3)] Đơn vị ngoài (do học viên đăng ký, có xác nhận của CBHD trong đề cương)

Tiếng Anh:

Ví dụ họ tên học viên: Nguyen Van A [(1), (2), (3)]

[(1)]Laboratory.../Department..., **Laboratory/Center/Institute/Faculty, University of Science, Ho Chi Minh City, Vietnam** (hai cấp in đậm là bắt buộc phải ghi)

[(2)] Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam

[(3)] Others

(ii) là tác giả/ chủ sở hữu hoặc đồng tác giả/ đồng chủ sở hữu của ít nhất 1 kết quả nghiên cứu, ứng dụng khoa học, công nghệ đã đăng ký và được chấp nhận đăng ký hợp lệ bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ quốc gia hoặc quốc tế.

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

STT	Mã môn	Tên môn tiếng Việt	PLO 1.1	PL O1. 2	PL O2. 1	PL O2. 2	PL O2. 3	PL O3. 1	PL O3. 2	PL O4. 1	PL O4. 2	PL O5. 1	PL O5. 2	PL O6. 1	PL O6. 2
1	MTH058	Trí tuệ nhân tạo nâng cao	X	X	X	X					X		X	X	
2	MTH074	Phương pháp toán trong tin học và giải thuật		X	X										
3	MTH080	Học máy nâng cao	X	X	X							X	X	X	
4	MTH088	Toán cho trí tuệ nhân tạo nâng cao	X	X	X							X	X		
5	MTH082	Biểu diễn tri thức và lập luận	X	X	X	X						X	X	X	
6	MTH083	Lập trình cho trí tuệ nhân tạo nâng cao	X	X	X	X	X						X		
7	MNC	Phương pháp nghiên cứu khoa học			X	X	X		X	X	X				
8	MTH106	Thực tập	X	X	X	X	X		X						X
9	MTH020	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên nâng cao	X	X	X	X							X	X	
10	MTH055	Khai thác dữ liệu lớn	X	X	X	X							X	X	
11	MTH064	Học máy ứng dụng	X	X	X	X						X	X	X	
12	MTH084	Học máy với dữ liệu đồ thị	X	X	X	X					X		X	X	
13	MTH085	Thị giác máy tính nâng cao	X	X	X	X						X	X		
14	I212E	Phân tích khoa học thông tin		X	X	X	X								
15	I237E	Các ngôn ngữ hình thức và Automata		X	X		X								

STT	Mã môn	Tên môn tiếng Việt	PLO 1.1	PLO1.2	PLO2.1	PLO2.2	PLO2.3	PLO3.1	PLO3.2	PLO4.1	PLO4.2	PLO5.1	PLO5.2	PLO6.1	PLO6.2
16	MTH002	Các nguyên lý ngôn ngữ lập trình		X	X										
17	MTH101	Sinh – Tin học	X	X	X	X	X						X	X	
18	MTH019	Thuật toán song song		X	X		X								
19	MTH027	Lý thuyết tính toán		X	X		X								
20	MTH063	Phân tích dữ liệu thông minh	X	X	X	X		X				X	X	X	
21	MTH069	Tính toán mềm	X	X	X	X						X	X	X	
22	MTH076	Xử lý tiếng nói	X	X	X		X						X		
23	MTH112	Trí tuệ nhân tạo trên vạn vật	X	X			X					X	X	X	X
24	MTH087	Hệ thống thông minh	X	X	X	X						X	X	X	
25	MTH089	Khai thác ngữ liệu văn bản nâng cao	X	X	X	X							X		
26	MTH079	Học sâu	X	X	X					X		X	X		
27	MTH110	Explainable AI	X	X	X			X				X		X	
28	MTH111	Thị giác máy tính ba chiều	X	X	X	X						X	X		
29	PT1	Luận văn tốt nghiệp	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
30	PT2	Luận văn tốt nghiệp	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
31	PT3	Đồ án tốt nghiệp	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X

3.9. Đề cương môn học