



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

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ
ÁP DỤNG TỪ KHÓA TUYỂN SINH NĂM 2023**

(Đính kèm Quyết định số 2897/QĐ-KHTN, ngày 25/12/2023 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM)

1. THÔNG TIN VỀ NGÀNH ĐÀO TẠO

- Tên tiếng Việt: **TRÍ TUỆ NHÂN TẠO**
- Tên tiếng Anh: **ARTIFICIAL INTELLIGENCE**
- Mã số ngành: **9480107**
- Thời gian đào tạo:
 - Nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ: 3 năm
 - Nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ: 4 năm
- Hình thức đào tạo: Chính quy
- Tên văn bằng tốt nghiệp: Tiến sĩ Trí tuệ nhân tạo

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

Ngành Trí tuệ Nhân tạo là một trong những lĩnh vực mũi nhọn của Khoa Công nghệ thông tin, giữ vai trò quan trọng trong chiến lược phát triển khoa học – công nghệ và chuyển đổi số. Khác với ngành Khoa học máy tính tập trung vào nền tảng thuật toán và hệ thống, ngành Trí tuệ nhân tạo hướng đến mô phỏng trí tuệ con người, phát triển các hệ thống tự học, tự thích nghi và tự ra quyết định.

Bên cạnh nhiệm vụ giảng dạy, đội ngũ giảng viên của ngành Trí tuệ nhân tạo tích cực tham gia nghiên cứu khoa học và triển khai ứng dụng với các đối tác trong và ngoài nước. Nhiều đề tài cấp Quốc gia, Đại học Quốc gia và Sở Khoa học & Công nghệ TP. HCM đã và đang được thực hiện, cùng với số lượng công bố khoa học trên các tạp chí và hội nghị quốc tế uy tín không ngừng tăng lên. Các nhóm nghiên cứu mạnh của ngành gồm: Học máy – Học sâu, Thị giác máy tính, Xử lý ngôn ngữ tự nhiên, Khai phá dữ liệu và Trí tuệ trên AIoT.

Đội ngũ giảng viên tham gia đào tạo gồm 01 Giáo sư, 03 Phó Giáo sư, 14 Tiến sĩ, cùng nhiều nhà nghiên cứu đang làm việc tại các cơ sở giáo dục và viện nghiên cứu quốc tế. Ngành Trí tuệ nhân tạo cũng duy trì hợp tác với nhiều đơn vị nghiên cứu, trong đó có Viện Khoa học và Công nghệ Tiên tiến Nhật Bản (JAIST).

3. CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO:

3.1. Mục tiêu chương trình đào tạo:

3.1.1. Mục tiêu chung:

Chương trình Tiến sĩ Trí tuệ nhân tạo nhằm đào tạo các nhà nghiên cứu và chuyên gia trình độ cao, có khả năng phân tích, đánh giá và sáng tạo tri thức mới trong lĩnh vực

Trí tuệ nhân tạo: có năng lực tự nghiên cứu, làm việc độc lập, và dẫn dắt hoạt động nghiên cứu – phát triển (R&D); có khả năng giải quyết các vấn đề khoa học và kỹ thuật phức tạp của ngành Trí tuệ nhân tạo; đồng thời thể hiện đạo đức nghề nghiệp, trách nhiệm xã hội và đáp ứng yêu cầu về nguồn nhân lực chất lượng cao trong bối cảnh chuyển đổi số và hội nhập quốc tế.

3.1.2. Mục tiêu cụ thể:

- **MT1:** Phân tích, đánh giá và vận dụng kiến thức chuyên sâu cùng các tiến bộ trong khoa học – công nghệ để giải quyết các vấn đề phức tạp thuộc lĩnh vực Trí tuệ nhân tạo.

- **MT2:** Nhận diện, thiết kế và phát triển các nghiên cứu mang tính mới; khám phá tri thức mới và tạo ra đóng góp khoa học có giá trị trong lĩnh vực Trí tuệ nhân tạo.

- **MT3:** Phân tích, trình bày và phản biện hiệu quả các vấn đề khoa học bằng tiếng Việt và tiếng Anh, đồng thời xây dựng hoặc dẫn dắt nhóm nghiên cứu trong môi trường học thuật và đa ngành.

- **MT4:** Nhận diện, phân tích và mô hình hóa các bài toán khoa học – công nghệ, đánh giá các phương án và thiết kế giải pháp sáng tạo nhằm giải quyết vấn đề phức tạp trong thực tiễn.

- **MT5:** Phân tích, đánh giá và vận dụng các nguyên tắc đạo đức, pháp lý khi sử dụng trí tuệ nhân tạo để bảo đảm việc phát triển và ứng dụng các hệ thống trí tuệ nhân tạo có trách nhiệm và vì lợi ích xã hội.

3.2. Chuẩn đầu vào của chương trình đào tạo

a) Về văn bằng tốt nghiệp đại học: Người đã tốt nghiệp trình độ đại học chính quy loại giỏi có điểm trung bình tích lũy từ 8.0 trở lên (theo thang điểm 10) các ngành sau

Danh mục ngành đúng	Môn Bổ túc kiến thức
Tin học; Công nghệ thông tin; Khoa học máy tính; Kỹ thuật phần mềm; Hệ thống thông tin; Trí tuệ nhân tạo; Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu; Khoa học dữ liệu; An toàn thông tin; Công nghệ kỹ thuật máy tính; Sư phạm Tin; Tin học quản lý; Hệ thống thông tin quản lý; Hệ thống thông tin kinh tế; Kỹ thuật dữ liệu.	<i>Tối thiểu 30 tín chỉ khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành của chương trình thạc sĩ cùng ngành</i>

b) Về ngành tốt nghiệp thạc sĩ: Người đã tốt nghiệp trình độ thạc sĩ các ngành phù hợp và ngành gần như sau:

Stt	Danh mục ngành	Môn Bổ túc kiến thức
1	Ngành phù hợp	
	Tin học; Công nghệ thông tin; Hệ thống thông tin; Khoa học máy tính; Trí tuệ nhân tạo	Không bổ túc kiến thức
2	Ngành gần	

Stt	Danh mục ngành	Môn Bổ túc kiến thức
	Kỹ thuật điện: Điện tử và viễn thông; Kỹ thuật điện tử; Toán và thống kê; Toán học; Toán giải tích; Đại số và lý thuyết số; Hình học và tô pô; Lý thuyết xác suất và thống kê toán học; Cơ sở toán học cho tin học; Toán ứng dụng	1. Học máy nâng cao (4 TC) 2. Trí tuệ nhân tạo nâng cao (4 TC)
	Khoa học y tế	Học máy nâng cao (4 TC) Trí tuệ nhân tạo nâng cao (4 TC)
	Các ngành khác	Xét từng trường hợp cụ thể

c) Về năng lực ngoại ngữ: Đạt trình độ ngoại ngữ tối thiểu bậc 4 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 tiến sĩ hiện hành của ĐHQG-HCM

d) Hình thức tuyển sinh: xét tuyển (thông qua phỏng vấn chuyên môn)

e) Các quy định khác: công bố khoa học, tiêu chuẩn giảng viên hướng dẫn, v.v. áp dụng theo đúng quy chế tuyển sinh trình độ tiến sĩ hiện hành của ĐHQG-HCM và Trường Đại học Khoa học tự nhiên.

3.3. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

a) Về kiến thức:

- **CĐR1:** Vận dụng, phân tích và đánh giá kiến thức chuyên sâu của lĩnh vực Trí tuệ nhân tạo để làm nền tảng lý luận cho việc giải quyết các vấn đề khoa học và thực tiễn trong ngành.

- **CĐR2:** Phân tích, tổng hợp và phản biện các vấn đề, mô hình, thuật toán và công trình nghiên cứu trong lĩnh vực Trí tuệ nhân tạo nhằm xác định khoảng trống nghiên cứu và đề xuất hướng phát triển mới.

- **CĐR4:** Phát triển và tạo ra các mô hình, thuật toán, hệ thống hoặc phương pháp nghiên cứu mới trong lĩnh vực Trí tuệ nhân tạo; chứng minh bằng lý luận khoa học hoặc thực nghiệm.

b) Về kỹ năng:

- **CĐR5:** Vận dụng kỹ năng tự học và nghiên cứu khoa học một cách độc lập, có khả năng cập nhật và tích hợp tri thức chuyên ngành liên tục.

- **CĐR6:** Phân tích, đánh giá và diễn giải kết quả thực nghiệm bằng các phương pháp khoa học hiện đại, phục vụ phát triển các hệ thống và giải pháp Trí tuệ nhân tạo.

- **CĐR7:** Tổ chức, điều phối và hợp tác hiệu quả trong các nhóm nghiên cứu; làm việc độc lập và thích ứng trong môi trường học thuật hoặc công nghiệp.

- **CĐR8:** Thiết kế, triển khai và đánh giá đề tài nghiên cứu; viết báo cáo khoa học, viết bài báo quốc tế, trình bày tại hội nghị chuyên ngành.

c) Năng lực ngoại ngữ:

CĐR9: Sử dụng thành thạo ngoại ngữ để trình bày, thảo luận, phản biện và công bố các luận điểm học thuật trong bối cảnh nghiên cứu quốc gia và quốc tế, đáp ứng yêu cầu theo quy chế đào tạo tiến sĩ của ĐHQG-HCM.

d) Mức tự chủ và trách nhiệm:

- CĐR10: Chủ động, tự định hướng và chịu trách nhiệm trong hoạt động nghiên cứu; phát triển năng lực học tập suốt đời.

- CĐR11: Tuân thủ và thực hành các nguyên tắc đạo đức nghề nghiệp, đạo đức nghiên cứu và quy định pháp lý liên quan đến Trí tuệ nhân tạo; đảm bảo tính minh bạch, khách quan và trách nhiệm xã hội trong nghiên cứu và ứng dụng Trí tuệ nhân tạo.

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

- Cán bộ giảng dạy, cán bộ nghiên cứu khoa học tại các cơ sở giáo dục đại học, cao đẳng và viện nghiên cứu liên quan đến công nghệ thông tin.

- Lãnh đạo, cán bộ quản lý, chuyên viên, chuyên gia trong lĩnh vực kinh tế tại các doanh nghiệp và các tổ chức kinh tế - xã hội, cơ quan quản lý nhà nước có liên quan đến Trí tuệ nhân tạo.

- Khởi nghiệp, phát triển doanh nghiệp khoa học – công nghệ dựa trên các sản phẩm nghiên cứu trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo, khoa học dữ liệu, phân tích dữ liệu lớn, an toàn – bảo mật thông tin, hệ thống thông minh.

- Xây dựng chính sách, tham gia các chương trình nghiên cứu phục vụ phát triển kinh tế – xã hội liên quan đến CNTT và khoa học máy tính.

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

- Thực hiện nghiên cứu sau tiến sĩ (postdoctoral research) tại các trường đại học, viện nghiên cứu trong và ngoài nước.

- Tham gia mạng lưới học thuật toàn cầu, hợp tác nghiên cứu quốc tế và công bố trong các tạp chí, hội nghị uy tín.

- Tự định hướng các vấn đề nghiên cứu mới; phát triển các hướng nghiên cứu độc lập hoặc liên ngành.

- Cập nhật công nghệ tiên tiến, phương pháp nghiên cứu hiện đại, mô hình tính toán mới trong khoa học máy tính.

- Chủ trì các đề tài cấp bộ, ngành, quốc gia hoặc các dự án hợp tác quốc tế.

- Ứng dụng kết quả nghiên cứu vào thực tiễn, chuyển giao công nghệ cho doanh nghiệp hoặc cộng đồng.

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

Chuẩn đầu ra	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5
CĐR1	x		x	x	x
CĐR2	x	x		x	x
CĐR3	x	x	x	x	x
CĐR4	x	x		x	x
CĐR5		x		x	x
CĐR6	x	x	x		x
CĐR7	x	x	x		x

Chẩn đầu ra	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5
CBR8	X	X	X	X	X
CBR9		X	X		X
CBR10		X		X	X
CBR11		X	X	X	X

3.5. Phương thức đào tạo: Chương trình tiến sĩ đào tạo theo 2 phương thức

3.5.1. Phương thức 1: Phương thức nghiên cứu chuyên sâu toàn thời gian.

Chương trình tiến sĩ gồm môn Phương pháp nghiên cứu khoa học, thực hiện tiểu luận tổng quan, các chuyên đề tiến sĩ, nghiên cứu khoa học và luận án tiến sĩ;

3.5.2. Phương thức 2: Phương thức nghiên cứu kết hợp các học phần chuyên môn.

Chương trình tiến sĩ gồm môn Phương pháp nghiên cứu khoa học, các môn học học phần tiến sĩ, thực hiện tiểu luận tổng quan, các chuyên đề tiến sĩ, nghiên cứu khoa học và luận án tiến sĩ;

3.6. Quy định về công bố khoa học đối với các phương thức đào tạo

3.6.1. Quy định chung về công bố khoa học

- Các bài báo, báo cáo khoa học, kết quả nghiên cứu, ứng dụng khoa học, công nghệ phải có liên quan và đóng góp quan trọng cho kết quả nghiên cứu được trình bày trong luận án.

- Xếp hạng Q của tạp chí được đưa trên trang thông tin của SCIMAGO; hội nghị quốc tế được đưa trên bảng xếp hạng ICORE.

- Điểm danh gia tạp chí, hội nghị của các công bố khoa học được tính vào thời điểm bài báo, báo cáo khoa học của nghiên cứu sinh được chấp nhận đăng (tính theo thư chấp nhận đăng của tạp chí, hội nghị hoặc năm công bố).

- Đơn vị phụ trách ngành và Hội đồng danh gia luận án tiến sĩ các cấp phụ trách thẩm định sự phù hợp nội dung các bài báo; báo cáo khoa học; kết quả nghiên cứu; ứng dụng khoa học, công nghệ với nội dung luận án của nghiên cứu sinh và mức độ uy tín của Tạp chí, hội nghị.

3.6.2. Quy định về công bố khoa học đối với Phương thức 1:

Nghiên cứu sinh là tác giả chính công bố tối thiểu 04 bài báo trong tạp chí khoa học nước ngoài có phân biên hoặc có chỉ số ISBN/ISSN, có liên quan và đóng góp quan trọng cho kết quả nghiên cứu được trình bày trong luận án, trong đó có 03 bài đăng trên tạp chí khoa học thuộc danh mục Web of Science hoặc Scopus (sau đây gọi chung là tạp chí WoS/Scopus); các công bố phải đạt tổng điểm từ 2,0 điểm trở lên tính theo điểm tối đa do Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định cho mỗi loại công trình (không chia điểm khi có đồng tác giả).

3.6.3. Quy định về công bố khoa học đối với Phương thức 2:

- Nghiên cứu sinh là tác giả chính công bố tối thiểu 02 bài báo khoa học, trong đó có 01 bài đăng trên tạp chí WoS/Scopus và 01 bài công bố trong kỷ yếu hội thảo quốc tế, trên các tạp chí khoa học nước ngoài có phân biên hoặc có chỉ số ISBN/ISSN hoặc 01 bài báo đăng trên các tạp chí khoa học trong nước được Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định khung

điểm đánh giá tới 0,75 điểm trở lên; các công bố phải đạt tổng điểm từ 2.0 điểm trở lên tính theo điểm tối đa do Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định cho mỗi loại công trình (không chia điểm khi có đồng tác giả);

- Hoặc là tác giả của ít nhất 01 kết quả nghiên cứu, ứng dụng khoa học, công nghệ đã đăng ký và được cấp bằng độc quyền sáng chế quốc gia, quốc tế và là **tác giả chính** ít nhất 01 bài công bố trong kỷ yếu hội thảo quốc tế, tạp chí khoa học nước ngoài có phân biện hoặc có chỉ số ISBN/ISSN hoặc 01 bài báo đăng trên các tạp chí khoa học trong nước được Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định khung điểm đánh giá tới 0,75 điểm trở lên.

3.7. Cấu trúc chương trình đào tạo:

3.7.1. Cấu trúc chương trình của Phương thức 1:

Nội dung chương trình	Nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ	Nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ
Học phần bổ sung kiến thức	Xét theo từng trường hợp (nếu có)	30 tín chỉ môn học ThS
Học phần tiến sĩ	3 tín chỉ (môn Phương pháp NCKH)	3 tín chỉ (môn Phương pháp NCKH)
Tiểu luận tổng quan	7 tín chỉ	7 tín chỉ
Chuyên đề tiến sĩ	5 tín chỉ x 2 chuyên đề	5 tín chỉ x 2 chuyên đề
Bài báo khoa học	Theo hướng dẫn tại mục 4.1.	Theo hướng dẫn tại mục 4.1
Luận án tiến sĩ	70 tín chỉ	70 tín chỉ
Tổng số tín chỉ	90	120

3.7.2. Cấu trúc chương trình của Phương thức 2:

Nội dung chương trình	Nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ	Nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ
Học phần bổ sung kiến thức	Xét theo từng trường hợp (nếu có)	≥ 30 tín chỉ môn học ThS
Học phần tiến sĩ	- Môn Phương pháp NCKH (3 tín chỉ) - Các môn học phân tiến sĩ khác (8 tín chỉ)	- Môn Phương pháp NCKH (3 tín chỉ) - Các môn học phân tiến sĩ khác (8 tín chỉ)
Tiểu luận tổng quan	3 tín chỉ	3 tín chỉ
Chuyên đề tiến sĩ	3 tín chỉ x 2 chuyên đề	3 tín chỉ x 2 chuyên đề
Bài báo khoa học	Theo hướng dẫn tại mục 4.2	Theo hướng dẫn tại mục 4.2
Luận án tiến sĩ	70 tín chỉ	70 tín chỉ
Tổng số tín chỉ	90	120

3.8. Khung chương trình đào tạo

3.8.1. Khung chương trình của Phương thức 1

Stt	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ		
			Tổng số	LT	TH, TN, TL
A		Học phần bổ sung kiến thức (nếu có)			
1		Nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ: học bổ sung các môn cơ sở và chuyên ngành của chương trình thạc sĩ cùng ngành	30		
2		Nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ ngành gần sẽ được xem xét theo từng trường hợp cụ thể.			
B		Học phần tiến sĩ	20		
1	DNC	Phương pháp nghiên cứu khoa học	3		
2	TLTQ	Tiểu luận tổng quan	7		
3	CDTTNT1	Chuyên đề tiến sĩ 1	5		
4	CDTTNT2	Chuyên đề tiến sĩ 2	5		
C		Các bài báo khoa học^(*)			
D	DLA	Luận án	70		

3.8.2. Khung chương trình của Phương thức 2

Stt	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ		
			Tổng số	LT	TH, TN, TL
A		Học phần bổ sung kiến thức (nếu có)			
1		Nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ: học bổ sung các môn cơ sở và chuyên ngành của chương trình thạc sĩ cùng ngành	≥ 30		
2		Nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ ngành gần sẽ được xem xét theo từng trường hợp cụ thể.			
B		Học phần tiến sĩ			
		Học phần bắt buộc	12		
1	TLTQ	Tiểu luận tổng quan	3		
2	CDTTNT1	Chuyên đề tiến sĩ 1	3		
3	CDTTNT2	Chuyên đề tiến sĩ 2	3		
4	DNC	Phương pháp nghiên cứu khoa học	3		
		Học phần tự chọn	8		

Stt	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ		
			Tổng số	LT	TH, TN, TL
5	DTH012	Khai thác dữ liệu nâng cao	4	3	1
6	DTH027	Học máy với dữ liệu đồ thị	4	3	1
4	DTH029	Phân tích dữ liệu bảo toàn tính riêng tư	4	3	1
5	DTH043	Phân tích dữ liệu nhiều chiều	4	3	1
6	DTH044	Tương tác người máy thông minh	4	3	1
7	DTH032	Các mô hình học máy	4	3	1
8	DTH030	Mô hình ngôn ngữ và ứng dụng	4	3	1
9	DTH006	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên theo thống kê	4	3	1
10	DTH039	Phương pháp toán trong khoa học dữ liệu thị giác	4	3	1
11	DTH031	Khai thác dữ liệu lớn	4	3	1
12	DTH033	Khoa học dữ liệu	4	3	1
13	DTH034	Trí tuệ nhân tạo có thể giải thích	4	3	1
14	DTH035	Các mô hình ngôn ngữ lớn và ứng dụng	4	3	1
15	DTH036	Các mô hình học sâu trong Xử lý Ngôn ngữ Tự nhiên	4	3	1
16	DTH037	Mô hình ảnh - ngôn ngữ	4	3	1
C		Các bài báo khoa học^(*)			
D	DLA	Luận án	70		

Ghi chú: (*) Công bố khoa học của nghiên cứu sinh cần đáp ứng các tiêu chí sau:

(a) Công bố khoa học đối với chương trình đào tạo theo Phương thức 1, NCS cần đạt các yêu cầu quy định tại mục 3.6.1 và mục 3.6.2 văn bản này và tên Trường Đại học Khoa học tự nhiên, tên ĐHQG-HCM có ghi vào thông tin tên nghiên cứu sinh trong các bài báo khoa học.

(b) Công bố khoa học đối với chương trình đào tạo theo Phương thức 2, NCS cần đạt các yêu cầu quy định tại mục 3.6.1 và mục 3.6.3 văn bản này và tên Trường Đại học Khoa học tự nhiên, tên ĐHQG-HCM có ghi vào thông tin tên nghiên cứu sinh trong các bài báo khoa học.

(c) Quy cách trình bày trên Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM trong công bố khoa học như sau:

Tiếng Việt:

Ví dụ họ tên NCS: 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 Chí 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 NCS đăng ký, được sự đồng ý của GVHD trong đề cương)

Tiếng Anh:

Ví dụ họ tên NCS: 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) Other affiliations.

3.9. 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	CĐR 7	CĐR 8	CĐR 9	CĐR 10	CĐR 11
1.	Học phần bổ sung kiến thức (nếu có)											
2.	Tiểu luận tổng quan	x	x	x	x	x	x			x	x	x
3.	Chuyên đề tiến sĩ 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4.	Chuyên đề tiến sĩ 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5.	Phương pháp nghiên cứu khoa học	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
6.	Khai thác dữ liệu nâng cao			x	x	x	x		x	x	x	x
7.	Học máy với dữ liệu đồ thị		x	x		x	x		x	x	x	x
8.	Phân tích dữ liệu bảo toàn tính riêng tư			x	x	x	x		x	x	x	x
9.	Phân tích dữ liệu nhiều chiều			x		x	x		x	x	x	x
10.	Tương tác người máy thông minh	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11.	Các mô hình học máy	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
12.	Mô hình ngôn ngữ và ứng dụng	x		x		x	x	x	x	x	x	x
13.	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên theo thống kê		x	x		x	x	x	x	x	x	x
14.	Phương pháp toán trong khoa học dữ liệu thị giác		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15.	Khai thác dữ liệu lớn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
16.	Khoa học dữ liệu		x	x		x	x	x	x	x	x	x
17.	Trí tuệ nhân tạo có thể giải thích	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
18.	Các mô hình ngôn ngữ lớn và ứng dụng	x		x		x	x	x	x	x	x	x
19.	Các mô hình học sâu trong Xử lý Ngôn ngữ Tự nhiên	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
20.	Mô hình ảnh - ngôn ngữ	x		x		x	x	x	x	x	x	x

3.10. Đề cương các môn học học phần tiến sĩ