

## CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ

(Ban hành theo Quyết định số: 105/QĐ-CNTT ngày 19 tháng 10 năm 2023  
của Viện trưởng Viện Công nghệ Thông tin, ĐHQGHN)

**CHUYÊN NGÀNH: KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH**

**MÃ SỐ: 9480204.01QTD**

### PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

#### 1. Một số thông tin về chuyên ngành đào tạo

**- Tên chuyên ngành đào tạo:**

+ Tiếng Việt: Khoa học và Kỹ thuật máy tính

+ Tiếng Anh: Computer Science and Engineering

**- Mã số chuyên ngành đào tạo: 9480204.01QTD**

**- Ngôn ngữ đào tạo: Tiếng Việt**

**- Trình độ đào tạo: Tiến sĩ**

**- Thời gian đào tạo: 03 năm**

**- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:**

+ Tiếng Việt: Tiến sĩ chuyên ngành Khoa học và Kỹ thuật máy tính

+ Tiếng Anh: Doctor of Philosophy in Computer Science and Engineering

#### 2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

##### 2.1. Mục tiêu chung

Mục tiêu của chương trình đào tạo nhằm cung cấp và hướng dẫn cho nghiên cứu sinh, thông qua việc thực hiện một đề tài nghiên cứu, phương pháp luận để giải quyết một vấn đề có ý nghĩa khoa học trong lĩnh vực Khoa học và Kỹ thuật máy tính. Người tốt nghiệp tiến sĩ là người biết làm nghiên cứu độc lập, tức là biết đặt ra những vấn đề nghiên cứu có ý nghĩa, biết tìm lời giải, biết cách viết các bài báo khoa học và trình bày kết quả nghiên cứu trước cộng đồng nghiên cứu quốc tế.

## **2.2 Mục tiêu cụ thể**

- Về kiến thức: Cung cấp các kiến thức hiện đại về lĩnh vực Khoa học và Kỹ thuật máy tính như trí tuệ nhân tạo, khoa học dữ liệu, kỹ thuật máy tính, hệ thống nhúng, Internet vạn vật (IoT), chip bán dẫn.

- Về kỹ năng: Phát triển kỹ năng lý luận và giải thích các vấn đề một cách khoa học, năng lực nghiên cứu và sáng tạo ra tri thức mới, kỹ năng trình bày vấn đề khoa học tại các hội nghị khoa học cũng như kỹ năng trình bày các kết quả nghiên cứu dưới dạng các bài báo khoa học; kỹ năng tự học, tự nghiên cứu.

- Về thái độ: Có thái độ và đạo đức nghề nghiệp đúng đắn, có tinh thần ham học hỏi, cầu thị và luôn tận tụy trong công việc.

## **3. Thông tin tuyển sinh**

### **3.1 Hình thức tuyển sinh**

- Xét tuyển thông qua đánh giá hồ sơ chuyên môn theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội.

### **3.2 Đối tượng dự tuyển**

#### **3.2.1. Yêu cầu về văn bằng và ngành học**

- Có bằng thạc sĩ ngành/chuyên ngành phù hợp với chuyên ngành Khoa học và Kỹ thuật máy tính hoặc tốt nghiệp trình độ tương đương bậc 7 theo Khung trình độ quốc gia Việt Nam ở một số ngành đào tạo chuyên sâu đặc thù phù hợp với ngành/chuyên ngành đào tạo tiến sĩ.

#### **3.2.2. Yêu cầu về kinh nghiệm và năng lực nghiên cứu:**

- Có kinh nghiệm nghiên cứu thể hiện qua luận văn thạc sĩ của CTĐT định hướng nghiên cứu và các công trình công bố theo quy định đơn vị đào tạo (nếu có). Riêng các thí sinh có bằng thạc sĩ định hướng ứng dụng hoặc có bằng thạc sĩ ngành/chuyên ngành phù hợp nhưng phải học bổ sung kiến thức hoặc dự tuyển từ cử nhân thì phải là tác giả hoặc đồng tác giả tối thiểu 01 bài báo thuộc tạp chí khoa học chuyên ngành hoặc 01 báo cáo khoa học đăng tại kỳ yếu của các hội nghị, hội thảo khoa học quốc gia hoặc quốc tế có phản biện, có mã số xuất bản ISBN liên quan đến lĩnh vực hoặc đề tài nghiên cứu, được hội đồng chức danh giáo sư của ngành/liên ngành công nhận.

- Có đề cương nghiên cứu phù hợp.

- Có thư giới thiệu của ít nhất 01 nhà khoa học có chức danh giáo sư, phó giáo sư, tiến sĩ khoa học, tiến sĩ đã tham gia hoạt động chuyên môn với người dự tuyển và am hiểu lĩnh vực chuyên môn mà người dự tuyển dự định nghiên cứu.

### **3.2.3. Yêu cầu về năng lực ngoại ngữ**

- Có văn bằng chứng chỉ phù hợp với chuẩn đầu vào về ngoại ngữ của chương trình đào tạo theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội.

## **3.3 Danh mục ngành/chuyên ngành phù hợp**

### **3.3.1. Ngành/chuyên ngành phù hợp không phải bổ sung kiến thức**

a) Lĩnh vực máy tính và công nghệ thông tin (mã số: 848)

- Nhóm ngành Máy tính (84801): Khoa học máy tính (8480101); Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu (8480102); Kỹ thuật phần mềm (8480103); Hệ thống thông tin (8480104); Kỹ thuật máy tính (8480106); Trí tuệ nhân tạo (8480107).

- Nhóm ngành Công nghệ thông tin (84802): Công nghệ thông tin (8480201); An toàn thông tin (8480202); Quản lý công nghệ thông tin (8480204); Quản lý hệ thống thông tin (8480205).

b) Lĩnh vực Toán và thống kê (mã số: 846)

- Nhóm ngành toán học (84601): Khoa học tính toán (8460107); Khoa học dữ liệu (8460108); Cơ sở toán học cho tin học (8460110); Toán tin (8460117); Toán ứng dụng (8460102).

c) Lĩnh vực Kỹ thuật (mã số: 852)

- Nhóm ngành Kỹ thuật điện, điện tử và viễn thông (85202): Kỹ thuật điện tử (8520203); Kỹ thuật viễn thông (8520208); Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa (8520216); Kỹ thuật mật mã (8520209); Kỹ thuật y sinh (8520212).

### **3.3.2. Ngành/chuyên ngành phù hợp phải bổ sung kiến thức**

- Nhóm ngành cơ khí và cơ Kỹ thuật (85201): Kỹ thuật cơ điện tử (8520114); Kỹ thuật hàng không (8520120); Kỹ thuật không gian (8520121).

### **3.3.3. Danh mục các học phần bổ sung kiến thức**

Các đối tượng thuộc nhóm phải bổ sung kiến thức chọn 3/8 học phần dưới đây (9 tín chỉ). Việc học bổ sung kiến thức phải hoàn thành trước khi dự tuyển.

<b>STT</b>	<b>Mã học phần</b>	<b>Tên học phần</b>	<b>Số tín chỉ</b>
1	ITI6011	Hệ thống nhúng <i>Embedded systems</i>	3
2	ITI6012	Khoa học dữ liệu <i>Data science</i>	3
3	ITI6009	An ninh và an toàn hệ thống thông tin <i>Information systems security and safety</i>	3
4	ITI6013	Kiến trúc máy tính nâng cao <i>Advanced computer architecture</i>	3
5	ITI6006	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên <i>Natural language processing</i>	3
6	ITI6014	Xử lý tín hiệu số nâng cao <i>Advanced digital signal processing</i>	3
7	ITI6015	Xử lý ảnh số nâng cao <i>Advanced digital image processing</i>	3
8	ITI6016	Khai phá dữ liệu video nâng cao <i>Advanced video data mining</i>	3

Các trường hợp thí sinh có bằng thạc sĩ không thuộc các ngành và nhóm ngành kể trên (bằng do đơn vị đào tạo nước ngoài cấp, ngành thạc sĩ thí điểm, ngành/chuyên ngành mới) nhưng có nội dung chương trình học thạc sĩ có liên quan đến ngành Khoa học và Kỹ thuật máy tính sẽ do Hội đồng tuyển sinh xem xét và quyết định.

### **3.4 Dự kiến quy mô tuyển sinh:**

Theo chỉ tiêu tuyển sinh được Đại học Quốc gia Hà Nội cấp hằng năm (dự kiến khoảng 05 NCS/ năm).

## **PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

### **1. Yêu cầu về chất lượng luận án**

- Luận án là kết quả nghiên cứu khoa học của nghiên cứu sinh chứa đựng những đóng góp mới về lý luận và thực tiễn ở lĩnh vực chuyên môn, có giá trị trong việc phát triển, gia tăng tri thức khoa học và giải quyết trọn vẹn vấn đề đặt ra của đề tài luận án.

- Luận án được trình bày tối đa 200 trang A4, không kể phụ lục, trong đó có ít nhất 50% số trang trình bày kết quả nghiên cứu và luận giải riêng của nghiên cứu sinh theo cấu trúc: phần mở đầu, tổng quan về vấn đề nghiên cứu, cơ sở, giả thuyết, nội dung, kết quả nghiên cứu, kết luận và khuyến nghị, danh mục các công trình công bố của tác giả, danh mục tài liệu tham khảo, phụ lục (nếu có). Bản tóm tắt luận án phản ánh trung thực kết cấu, bố cục và nội dung của luận án, phải ghi toàn văn kết luận của luận án. Bản thông tin luận án khoảng từ 3 đến 5 trang (300 đến 500 chữ) bằng tiếng Việt và tiếng Anh trình bày những nội dung mới và những kết quả, đóng góp quan trọng nhất của tác giả luận án.

- Tuân thủ các quy định về bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ được quy định tại Luật sở hữu trí tuệ: Kết quả nghiên cứu trong luận án phải là kết quả lao động của chính nghiên cứu sinh thu được chủ yếu trong thời gian đào tạo. Nếu sử dụng kết quả, tài liệu của người khác thì phải được tác giả đồng ý và trích dẫn tường minh. Nếu luận án là công trình khoa học hoặc một phần công trình khoa học của một tập thể trong đó nghiên cứu sinh đóng góp phần chính thì phải xuất trình các văn bản thể hiện sự nhất trí của các thành viên trong tập thể đó đồng ý cho nghiên cứu sinh sử dụng kết quả chung của tập thể để viết luận án.

## **2. Chuẩn đầu ra về kiến thức chuyên môn**

- KT1: Tổng hợp các kiến thức chuyên sâu về lĩnh vực Khoa học và Kỹ thuật máy tính như trí tuệ nhân tạo, khoa học dữ liệu, kỹ thuật máy tính, hệ thống nhúng, Internet vạn vật (IoT), chip bán dẫn phục vụ cho nội dung nghiên cứu của luận án.

- KT2: Phân tích và luận giải các kiến thức chuyên sâu, liên ngành trong lĩnh vực Khoa học và Kỹ thuật máy tính nhằm nâng cao năng lực khoa học cho nghiên cứu sinh.

- KT3: Đề xuất các nhiệm vụ nghiên cứu về lý thuyết cũng như gắn lý thuyết với thực tiễn sử dụng những kiến thức chuyên sâu về lĩnh vực Khoa học và Kỹ thuật máy tính.

- KT4: Kiến tạo những tri thức mới trong lĩnh vực Khoa học và Kỹ thuật máy tính.

## **3. Chuẩn đầu ra về năng lực nghiên cứu**

Nghiên cứu sinh công bố kết quả nghiên cứu của luận án trên tạp chí khoa học chuyên ngành với vai trò tác giả chính (tác giả tên đầu/tác giả liên hệ) có tổng điểm đạt từ 2,0 trở lên tính theo điểm tối đa do Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định cho mỗi loại công trình (là tác giả chính, không chia điểm khi có đồng tác giả).

Các công bố quốc tế phải được viết bằng tiếng nước ngoài, các bài báo đăng trên các tạp chí khoa học chuyên ngành trong nước phải thuộc danh mục được Hội đồng Giáo sư

nhà nước quy định khung điểm đánh giá tối thiểu 0,75 điểm và phải đáp ứng một trong các tiêu chí sau:

- Có tối thiểu 01 bài đăng trên tạp chí khoa học thuộc danh mục Web of Science hoặc Scopus.

- Có 01 bằng phát minh sáng chế/giải pháp hữu ích đã được cấp và tối thiểu 01 bài báo/báo cáo quốc tế thuộc một trong các ấn phẩm sau: (i) chương sách tham khảo do các nhà xuất bản quốc tế có uy tín phát hành; hoặc (ii) sách chuyên khảo do các nhà xuất bản quốc tế có uy tín phát hành; hoặc (iii) báo cáo trong kỷ yếu hội thảo quốc tế có phản biện, có mã số ISBN; hoặc (iv) bài báo đăng trên tạp chí khoa học chuyên ngành có uy tín của nước ngoài có phản biện, có mã số ISSN.

- Có tối thiểu 02 bài báo/báo cáo quốc tế thuộc một trong các ấn phẩm sau: (i) chương sách tham khảo do các nhà xuất bản quốc tế có uy tín phát hành; hoặc (ii) sách chuyên khảo do các nhà xuất bản quốc tế có uy tín quốc tế phát hành; hoặc (iii) báo cáo trong kỷ yếu hội thảo quốc tế có phản biện, có mã số ISBN; hoặc (iv) bài báo đăng trên tạp chí khoa học chuyên ngành có uy tín của nước ngoài có phản biện, có mã số ISSN.

#### **4. Chuẩn đầu ra về Kỹ năng**

- KN1: Thành thạo kỹ năng phát hiện, phân tích, tổng hợp các vấn đề trong lĩnh vực Khoa học và Kỹ thuật máy tính.

- KN2: Sáng tạo các giải pháp để giải quyết các vấn đề thực tiễn trong lĩnh vực Khoa học và Kỹ thuật máy tính.

- KN3: Phát triển Kỹ năng viết và trình bày các vấn đề khoa học tại các hội nghị, hội thảo chuyên ngành.

- KN4: Xây dựng khả năng làm việc nhóm và điều phối hoạt động của nhóm nghiên cứu.

- KN5: Sử dụng thành thạo tiếng Anh trong nghiên cứu và trao đổi học thuật: Viết được bài báo khoa học bằng tiếng Anh và trao đổi các vấn đề nghiên cứu bằng tiếng Anh tại các hội nghị chuyên ngành.

#### **5. Chuẩn đầu ra về mức độ tự chủ và trách nhiệm**

- TC1: Vận dụng sáng tạo kiến thức trong những tình huống phức tạp một cách độc lập.

- TC2: Phân tích các quyết định mang tính chuyên gia.

## **6. Về phẩm chất đạo đức**

- PC1: Trung thực, trách nhiệm, đáng tin cậy trong nghiên cứu khoa học và trong công việc.
- PC2: Chủ động, tích cực trong việc tìm hiểu và khám phá tri thức mới.
- PC3: Áp dụng ý thức tổ chức kỷ luật và đạo đức nghề nghiệp, tuân thủ các nguyên tắc an toàn nghề nghiệp.

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

- Làm giảng viên/giáo viên tại các cơ sở giáo dục, nghiên cứu viên tại các viện nghiên cứu.
- Làm nghiên cứu, chỉ đạo các nhóm nghiên cứu tại các trung tâm nghiên cứu, chuyên gia công nghệ tại các công ty, doanh nghiệp công nghệ trong và ngoài nước.
- Làm cán bộ tại các đơn vị chuyên trách về công nghệ thông tin và truyền thông tại các cơ quan hành chính nhà nước như bộ, ban, sở, ngành...
- Làm nghiên cứu sau tiến sĩ tại các đơn vị nghiên cứu trong và ngoài nước.

## **8. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp**

- Tiếp tục các hướng nghiên cứu chuyên sâu cũng như phát triển các hướng nghiên cứu liên ngành.
- Thực tập sinh sau tiến sĩ tại các cơ sở giáo dục/nghiên cứu trong và ngoài nước.

## PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### 1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

- Tổng số tín chỉ phải tích lũy: **98 tín chỉ**, trong đó:
- Phần 1: Các học phần trong chương trình đào tạo: **10 tín chỉ**
    - + Bắt buộc: **4 tín chỉ**
    - + Tự chọn: **6/12 tín chỉ**
  - Phần 2: Chuyên đề NCS, tiểu luận tổng quan và nghiên cứu khoa học: 8 tín chỉ
    - + Chuyên đề NCS: **6 tín chỉ**
    - + Tiểu luận tổng quan: **2 tín chỉ**
    - + Nghiên cứu khoa học (*là yêu cầu bắt buộc với NCS nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo*)
  - Phần 3: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (*là yêu cầu bắt buộc với NCS nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo*)
  - Phần 4: Luận án tiến sĩ: **80 tín chỉ**

### 2. Khung chương trình đào tạo

Đối với NCS có bằng thạc sĩ

STT	Mã số học phần	Tên học phần (tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>Phần 1. Các học phần tiến sĩ</b>			<b>10</b>				
<b>I.1</b>	<b>Bắt buộc</b>		<b>4</b>				
1	ITI910	Các chủ đề hiện đại về khoa học máy tính <i>Emerging topics in CS</i>	2	20	20	60	
2	ITI911	Các chủ đề hiện đại về kỹ thuật máy tính <i>Emerging topics in CE</i>	2	20	20	60	
<b>I.2</b>	<b>Tự chọn</b>		<b>6</b>				
3	ITI912	Các chủ đề hiện đại về dữ liệu lớn	2	20	20	60	

STT	Mã số học phần	Tên học phần (tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Emerging topics in big data</i>					
4	ITI913	Các chủ đề hiện đại về tính toán tối ưu <i>Emerging topics in computational optimizations</i>	2	20	20	60	
5	ITI914	Các chủ đề hiện đại về hệ thống nhúng <i>Emerging topics in embedded systems</i>	2	20	20	60	
6	ITI915	Các chủ đề hiện đại về an toàn hệ thống thông tin <i>Emerging topics in information systems security</i>	2	20	20	60	
7	ITI916	Các chủ đề hiện đại về IoT và ứng dụng <i>Emerging topics in IoT and applications</i>	2	20	20	60	
8	ITI917	Phương pháp nghiên cứu khoa học <i>Scientific Research methodology</i>	2	20	20	60	
<b>Phần 2. Chuyên đề tiến sĩ, tiểu luận tổng quan và nghiên cứu khoa học</b>			<b>8</b>				
<b><i>1.1. Các chuyên đề tiến sĩ</i></b>			<b>6</b>				
9	ITI923	Chuyên đề 1 <i>Sub-theme 1</i>	2	0	0	100	
10	ITI924	Chuyên đề 2 <i>Sub-theme 2</i>	2	0	0	100	
11	ITI925	Chuyên đề 3	2	0	0	100	

STT	Mã số học phần	Tên học phần (tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Sub-theme 3</i>					
<b>II.2. Tiểu luận tổng quan</b>			<b>2</b>				
12	ITI931	Tiểu luận tổng quan <i>Research perspective report</i>	2	0	0	100	
<b>II. 3 Nghiên cứu khoa học</b>			<b>0</b>				
<p>- Nghiên cứu khoa học là yêu cầu bắt buộc nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo.</p> <p>- NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn.</p>							
<b>Phần 3. Tham gia sinh hoạt chuyên môn, trợ giảng và hỗ trợ đào tạo</b>							
<p>- Nội dung này là yêu cầu bắt buộc nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo. NCS tham gia sinh hoạt chuyên môn tại đơn vị đào tạo, tham gia giảng dạy cũng như các công việc hỗ trợ đào tạo khác.</p>							
<b>Phần 4. Luận án tiến sĩ</b>							
13		Luận án tiến sĩ	<b>80</b>				
		<b>Tổng cộng</b>	<b>98</b>				