

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ  
NGÀNH/CHUYÊN NGÀNH HỆ THỐNG THÔNG TIN

**Tên chương trình:** Chương trình đào tạo Tiến sĩ ngành/chuyên ngành Hệ thống thông tin  
**Trình độ đào tạo:** Tiến sĩ  
**Ngành/Chuyên ngành đào tạo:** Hệ thống thông tin – Information Systems  
**Mã ngành/chuyên ngành:** 9480104

(Ban hành theo Quyết định số 2764 /QĐ-ĐHBK-SDH ngày 28 tháng 8 năm 2017 của Hiệu trưởng Trường ĐH Bách khoa Hà Nội)

1 Mục tiêu đào tạo

1.1 Mục tiêu chung

Đào tạo Tiến sĩ ngành/chuyên ngành Hệ thống thông tin có trình độ chuyên môn cao, có kiến thức thực tế và lý thuyết tiên tiến, chuyên sâu ở vị trí hàng đầu của chuyên ngành đào tạo; có kỹ năng tổng hợp, phân tích thông tin, phát hiện và giải quyết vấn đề một cách sáng tạo; có kỹ năng tư duy, nghiên cứu độc lập, độc đáo, sáng tạo tri thức mới; có kỹ năng truyền bá, phổ biến kiến thức, thiết lập mạng lưới hợp tác quốc gia và quốc tế trong quản lý, điều hành hoạt động chuyên môn; thể hiện năng lực sáng tạo, có khả năng tự định hướng và dẫn dắt chuyên môn, khả năng đưa ra các kết luận, khuyến cáo khoa học mang tính chuyên gia đồng thời có khả năng đào tạo các bậc Đại học và Cao học.

1.2 Mục tiêu cụ thể

Sau khi đã kết thúc thành công chương trình đào tạo, Tiến sĩ ngành/chuyên ngành Khoa học máy tính:

- Có khả năng phát hiện và trực tiếp giải quyết các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực kỹ thuật của Hệ thống thông tin.
- Có khả năng tự định hướng, dẫn dắt, lãnh đạo nhóm nghiên cứu thuộc các lĩnh vực (kỹ thuật) Hệ thống thông tin.
- Có khả năng làm chủ các lý thuyết khoa học, phương pháp, công cụ nghiên cứu và phát triển, khả năng quản lý, điều hành chuyên môn trong nghiên cứu và phát triển trong lĩnh vực Hệ thống thông tin.
- Có kỹ năng tổng hợp, làm giàu và bổ sung tri thức chuyên môn trong lĩnh vực Hệ thống thông tin.
- Có khả năng nghiên cứu, khả năng đưa ra các kết luận, khuyến cáo khoa học mang tính chuyên gia thuộc lĩnh vực Hệ thống thông tin.
- Có khả năng cao trình bày, giới thiệu (bằng các hình thức bài viết, báo cáo hội nghị, giảng dạy đại học và sau đại học) các vấn đề khoa học thuộc lĩnh vực nói trên.

2 Thời gian đào tạo

Thời gian đào tạo là 3 năm đối với NCS có bằng tốt nghiệp ThS, 4 năm đối với NCS có bằng tốt nghiệp ĐH. Trong 24 tháng đầu, NCS phải dành ít nhất 12 tháng theo học tập trung liên tục tại Trường.

3 Khối lượng kiến thức

Khối lượng học tập tối thiểu 106 tín chỉ đối với nghiên cứu sinh có bằng tốt nghiệp thạc sĩ.

Trong đó:

+ Luận án tiến sĩ tương đương với 90 tín chỉ (tương đương 30 TC/năm).

+ Tiêu luận tổng quan: 2 tín chỉ

+ Học phần tiến sĩ: tối thiểu 08 tín chỉ.

+ Chuyên đề tiến sĩ: 06 tín chỉ (03 chuyên đề tiến sĩ, mỗi chuyên đề 2 tín chỉ).

+ Các học phần bổ sung: từ 4 đến 16 tín chỉ đối với NCS có bằng tốt nghiệp thạc sĩ *chương trình đào tạo theo định hướng ứng dụng hoặc thạc sĩ ngành gần* với ngành đăng ký làm tiến sĩ.

Đối với nghiên cứu sinh có bằng tốt nghiệp đại học: các học phần bổ sung bao gồm các học phần ở trình độ thạc sĩ thuộc ngành hoặc chuyên ngành (sau đây gọi chung là ngành) tương ứng, trừ các học phần ngoại ngữ và luận văn để đảm bảo nghiên cứu sinh đạt chuẩn đầu ra Bậc 7 của Khung trình độ quốc gia và yêu cầu của lĩnh vực, đề tài nghiên cứu.

Khối lượng của *các học phần bổ sung* được xác định cụ thể cho từng loại đối tượng tại mục 4.

#### 4 Đối tượng tuyển sinh

Đối tượng tuyển sinh là các thí sinh đã có bằng Thạc sĩ với ngành/chuyên ngành tốt nghiệp đúng, phù hợp hoặc gần phù hợp với ngành/chuyên ngành Hệ thống thông tin. Đối với các thí sinh có bằng tốt nghiệp đại học, chỉ tuyển sinh ngành/chuyên ngành tốt nghiệp đúng, phù hợp. Mức độ "*phù hợp hoặc gần phù hợp*" với ngành/chuyên ngành Hệ thống thông tin, được định nghĩa cụ thể ở mục 4.1 sau đây. Ngoài ra, người dự tuyển phải đáp ứng được các yêu cầu sau:

- Là tác giả 01 bài báo hoặc báo cáo liên quan đến lĩnh vực dự định nghiên cứu đăng trên tạp chí khoa học hoặc kỷ yếu hội nghị, hội thảo khoa học chuyên ngành có phản biện trong thời hạn 03 năm (36 tháng) tính đến ngày đăng ký dự tuyển.
- Người dự tuyển là công dân Việt Nam phải có một trong những văn bằng, chứng chỉ minh chứng về năng lực ngoại ngữ sau:

a. Bằng tốt nghiệp đại học hoặc bằng thạc sĩ do cơ sở đào tạo nước ngoài cấp cho người học toàn thời gian ở nước ngoài mà ngôn ngữ sử dụng trong quá trình học tập là tiếng Anh hoặc tiếng nước ngoài khác;

b. Bằng tốt nghiệp đại học các ngành ngôn ngữ nước ngoài do các cơ sở đào tạo của Việt Nam cấp;

c. Chứng chỉ tiếng Anh TOEFL iBT từ 45 trở lên hoặc Chứng chỉ IELTS (Academic Test) từ 5.0 trở lên do một tổ chức khảo thí được quốc tế và Việt Nam công nhận cấp trong thời hạn 02 năm (24 tháng) tính đến ngày đăng ký dự tuyển;

d. Người dự tuyển đáp ứng quy định tại điểm a khi ngôn ngữ sử dụng trong thời gian học tập không phải là tiếng Anh; hoặc đáp ứng quy định tại điểm b khoản này khi có bằng tốt nghiệp đại học ngành ngôn ngữ nước ngoài không phải là tiếng Anh; hoặc có các chứng chỉ tiếng nước ngoài khác tiếng Anh ở trình độ tương đương theo quy định tại điểm c do một tổ chức khảo thí được quốc tế và Việt Nam công nhận cấp trong thời hạn 02 năm (24 tháng) tính đến ngày đăng ký dự tuyển thì phải có khả năng giao tiếp được bằng tiếng Anh trong chuyên môn (có thể diễn đạt những vấn đề thuộc lĩnh vực chuyên môn cho người khác hiểu bằng tiếng Anh và hiểu được người khác trình bày những vấn đề chuyên môn bằng tiếng Anh).

- Người dự tuyển là công dân nước ngoài phải có trình độ tiếng Việt tối thiểu từ Bậc 4 trở lên theo Khung năng lực tiếng Việt dùng cho người nước ngoài hoặc trình độ ngoại ngữ đáp ứng yêu cầu học tập và nghiên cứu khoa học tại ĐHBKHN.

##### 4.1 Định nghĩa

Ngành/chuyên ngành đúng, phù hợp: Là những hướng đào tạo chuyên sâu thuộc ngành "Công nghệ Thông tin", ngành "Hệ thống thông tin", "Khoa học máy tính", "Kỹ thuật phần mềm" thuộc chương trình đào tạo thuộc của ĐHBK HN, các chuyên ngành thuộc ngành Công nghệ thông tin của các trường đại học khác (như Khoa học máy tính, Hệ thống thông tin, Kỹ thuật phần mềm).

Ngành/chuyên ngành gần phù hợp: Là những hướng đào tạo chuyên sâu thuộc ngành Truyền thông và Mạng máy tính, Kỹ thuật máy tính thuộc chương trình đào tạo của trường ĐHBK HN và các trường đại học khác

Những trường hợp khác, Hội đồng tuyển sinh Trường sẽ xem xét, quyết định.

#### 4.2 Phân loại đối tượng ngành

- Đối tượng A1: Thí sinh có bằng thạc sĩ (Chương trình đào tạo theo định hướng nghiên cứu) của ĐH Bách khoa Hà Nội, của các trường đại học có uy tín trong/ngoài nước với chương trình đào tạo tương đương với ĐHBK HN, với ngành tốt nghiệp cao học đúng, phù hợp với ngành/chuyên ngành Tiến sĩ.

Đây là đối tượng không phải tham gia học bổ sung.

- Đối tượng A2: Thí sinh có bằng tốt nghiệp Đại học hệ chính quy đúng, phù hợp với ngành/chuyên ngành xếp loại “Giỏi” trở lên.

Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung toàn bộ chương trình thạc sĩ chương trình đào tạo theo định hướng nghiên cứu.

- Đối tượng A3: Ngoài các đối tượng A1 và A2 (Thí sinh có bằng thạc sĩ chương trình đào tạo theo định hướng ứng dụng đúng ngành hoặc có bằng thạc sĩ ngành gần với ngành đăng ký dự tuyển tiến sĩ).

Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung.

#### 5 Quy trình đào tạo, điều kiện công nhận đạt

Quy trình đào tạo được thực hiện theo học chế tín chỉ, tuân thủ Quyết định số 2764/QĐ-ĐHBK-SĐH ngày 28/8/2017 về tổ chức và quản lý đào tạo Sau đại học của Hiệu trưởng Trường ĐH Bách khoa Hà Nội.

Các học phần bổ sung, học phần tiến sĩ và chuyên đề tiến sĩ phải đạt mức điểm C trở lên (xem mục 6).

#### 6 Thang điểm

Khoản 6a Điều 62 của Quy định 2764/QĐ-ĐHBK-SĐH ngày 28/8/2017 quy định:

Việc chấm điểm kiểm tra - đánh giá học phần (bao gồm các điểm kiểm tra và điểm thi kết thúc học phần) được thực hiện theo thang điểm từ 0 đến 10, làm tròn đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy. Điểm học phần là điểm trung bình có trọng số của các điểm kiểm tra và điểm thi kết thúc (tổng của tất cả các điểm kiểm tra, điểm thi kết thúc đã nhân với trọng số tương ứng của từng điểm được quy định trong đề cương chi tiết học phần).

Điểm học phần được làm tròn đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy, sau đó được chuyển thành điểm chữ với mức như sau:

Điểm số từ	8,5 – 10	chuyển thành	điểm A (Giỏi)
Điểm số từ	7,0 – 8,4	chuyển thành	điểm B (Khá)
Điểm số từ	5,5 – 6,9	chuyển thành	điểm C (Trung bình)
Điểm số từ	4,0 – 5,4	chuyển thành	điểm D (Trung bình yếu)
Điểm số dưới	4,0	chuyển thành	điểm F (Kém)

#### 7. Nội dung chương trình

##### 7.1 Cấu trúc

Cấu trúc chương trình đào tạo trình độ Tiến sĩ gồm có 3 phần như bảng sau đây.

Phần	Nội dung đào tạo	A1	A2	A3
1	HP bổ sung	0	ThS (chương trình đào tạo theo định	$16TC \geq \text{Bổ sung} \geq 4TC$

		hướng nghiên cứu)
	HP TS	8TC
2	TLTQ	2TC (Thực hiện và báo cáo trong năm học đầu tiên)
	CĐTS	Tổng cộng 3 CĐTS, mỗi CĐTS 2TC
3	NC khoa học và Luận án TS	90 TC (tương ứng với 30 TC/năm)

Lưu ý:

Số TC qui định cho các đối tượng trong Bảng trên là số TC tối thiểu NCS phải hoàn thành.

Đối tượng A2 phải thực hiện toàn bộ các học phần qui định trong chương trình ThS (chương trình đào tạo theo định hướng nghiên cứu) của ngành tương ứng, không cần thực hiện luận văn ThS.

Các HP bổ sung được lựa chọn từ chương trình đào tạo Thạc sĩ của ngành đúng chuyên ngành Tiến sĩ.

Việc qui định số TC của HP bổ sung cho đối tượng A3 do Hội đồng khoa học Viện chuyên ngành và người hướng dẫn (NHD) quyết định dựa trên cơ sở đối chiếu các học phần trong bảng kết quả học tập ThS của thí sinh với chương trình ThS hiện tại của ngành đúng chuyên ngành Tiến sĩ nhưng phải đảm bảo số TC tối thiểu và tối đa trong bảng.

Các HP TS được NHD đề xuất từ chương trình đào tạo Thạc sĩ và Tiến sĩ của trường nhằm trang bị kiến cần thiết phục vụ cho đề tài nghiên cứu cụ thể của LATS. Trong đó phải có tối thiểu 04 Tín chỉ trong chương trình đào tạo tiến sĩ đúng chuyên ngành.

## 7.2 Học phần bổ sung

Các học phần bổ sung nhằm hỗ trợ nghiên cứu sinh có đủ kiến thức và trình độ chuyên môn để thực hiện đề tài nghiên cứu.

### 7.2.1. Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ (Đối tượng A2)

NCS phải hoàn thành các học phần bổ sung trong thời hạn 2 năm kể từ ngày ký quyết định công nhận là NCS gồm các học phần ở trình độ thạc sĩ ngành Hệ thống thông tin theo chương trình cụ thể như sau:

NỘI DUNG	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
Kiến thức cơ sở bắt buộc (15TC)	IT5310	Tính toán phân tán	3	3(3-1-0-6)
	IT5320	Tích hợp dữ liệu và XML	3	3(3-1-0-6)
	IT5330	Hệ cơ sở dữ liệu đa phương tiện	3	3(3-1-0-6)
	IT5340	Tìm kiếm và trình diễn thông tin	3	3(3-1-0-6)
	IT5350	Xử lý thông tin mờ	3	3(3-1-0-6)
Kiến thức cơ sở tự chọn (6 TC)	IT5360	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	3	3(3-1-0-6)
	IT5370	Quản trị dự án	2	2(2-1-0-4)
	IT5390	Học máy	2	2(2-1-0-4)
Chuyên ngành bắt buộc (8TC)	IT6300	Các hệ cơ sở dữ liệu tiên tiến Advanced database systems	3	3(2,5-1-0-6)
	IT6320	Khai phá dữ liệu Data mining	3	3(2,5-1-0-6)
	IT6310	Tìm kiếm dữ liệu đa phương tiện	2	2(1,5-1-0-4)
Chuyên ngành tự chọn	IT6360	Kỹ nghệ tri thức Knowledge Engineering	3	3(2,5-1-0-6)
	IT6365	Công nghệ Web ngữ nghĩa	3	3(2,5-1-0-6)

(6TC)		Semantic Web Technologies		
	IT6370	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên nâng cao Advanced Natural Language Processing	3	3(2,5-1-0-6)
	IT6380	Logic mờ và ứng dụng Fuzzy Logic and Applications	3	3(2,5-1-0-6)
	IT6385	Lưu trữ và phân tích dữ liệu lớn Big data storage and analytics	3	3(2,5-1-0-6)

7.2.2. Đối với NCS có bằng thạc sĩ ngành gần, thạc sĩ theo định hướng ứng dụng (Đối tượng A3).  
Đối với NCS có bằng thạc sĩ ngành gần với ngành/chuyên ngành đề nghị học các học phần bổ sung như sau:

HỌC PHẦN CHO THẠC SĨ KHOA HỌC				
Chuyên ngành bắt buộc (2 TC)	IT6310	Tim kiếm dữ liệu đa phương tiện	2	2(1.5-1-0-4)
Chuyên ngành tự chọn (6TC)	IT6360	Kỹ nghệ tri thức Knowledge Engineering	3	3(2,5-1-0-6)
	IT6365	Công nghệ Web ngữ nghĩa Semantic Web Technologies	3	3(2,5-1-0-6)
	IT6370	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên nâng cao Advanced Natural Language Processing	3	3(2,5-1-0-6)
	IT6375	Suy diễn tự động Automated Deduction	3	3(2,5-1-0-6)
	IT6380	Logic mờ và ứng dụng Fuzzy Logic and Applications	3	3(2,5-1-0-6)
	IT6385	Lưu trữ và phân tích dữ liệu lớn Big data storage and analytics	3	3(2,5-1-0-6)

### 7.3 Học phần Tiến sĩ

Các học phần ở trình độ tiến sĩ nhằm nâng cao trình độ lý luận chuyên ngành, phương pháp nghiên cứu và khả năng ứng dụng các phương pháp nghiên cứu. Mỗi HP TS được thiết kế với khối lượng từ 2 đến 3 TC. Mỗi NCS phải hoàn thành tối thiểu 8 TC tương ứng với 3 HP trở lên.

#### 7.3.1 Danh mục học phần Tiến sĩ

NỘI DUNG	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	GIẢNG VIÊN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
Bắt buộc	IT7310	Kỹ nghệ dữ liệu và tri thức Knowledge and Data Engineering	1. PGS. Nguyễn Thị Kim Anh 2. TS. Thân Quang Khoát 3. TS. Nguyễn Nhật Quang	3	3(2-2-0-6)
Tự chọn	IT7331	Tích hợp dữ liệu Data Integration	1. PGS. Nguyễn Thị Kim Anh 2. TS. Vũ Tuyết Trinh 3. TS. Nguyễn Bá Ngọc	3	3(2-2-0-6)

IT7341	Tìm kiếm thông tin Information Retrieval	1. TS. Vũ Tuyết Trinh 2. TS. Nguyễn Bá Ngọc 3. TS. Nguyễn Thị Oanh	3	3(2-2-0-6)
IT7351	Khai phá dữ liệu và phát hiện tri thức Data Mining and Knowledge Discovery	1. TS. Nguyễn Nhật Quang 2. PGS. Nguyễn Thị Kim Anh 3. TS. Thân Quang Khoát	3	3(2-2-0-6)
IT7361	Khai phá dữ liệu văn bản và dữ liệu Web Text and Web Mining	1. PGS. Lê Thanh Hương 2. PGS. Nguyễn Thị Kim Anh 3. TS. Nguyễn Bá Ngọc	3	3(2-2-0-6)
IT7371	Các tiếp cận logic trong biểu diễn và xử lý thông tin Logical approaches in information representation and processing	1. PGS. Trần Đình Khang 2. PGS. Lê Thanh Hương	3	3(2-2-0-6)
IT7381	Các chủ đề nâng cao trong xử lý dữ liệu lớn Advanced Topics in Big Data Processing	1. TS. Nguyễn Bình Minh 2. TS. Nguyễn Hữu Đức	3	3(2-2-0-6)
IT7391	Các chủ đề nâng cao đối với phân tích dữ liệu lớn Advanced Topics for Big Data Analytics	1. TS. Thân Quang Khoát 2. PGS. Nguyễn Thị Kim Anh	3	3(2-2-0-6)

\* Nghiên cứu sinh có thể chọn một học phần tự chọn liên quan đến lĩnh vực trong các học phần do Viện Công nghệ thông tin và Truyền thông phụ trách, phù hợp với yêu cầu của đề tài nghiên cứu. Tuy nhiên lưu ý phải có tối thiểu 04 Tín chỉ trong chương trình đào tạo tiến sĩ đúng chuyên ngành.

### 7.3.2 Mô tả tóm tắt học phần Tiến sĩ

#### IT7310 Kỹ nghệ dữ liệu và tri thức

1. Cung cấp các kỹ nghệ đối với vấn đề thu thập và quản trị các loại dữ liệu nói chung: dữ liệu có cấu trúc, bán cấu trúc và phi cấu trúc.
2. Cung cấp các kỹ nghệ đối với vấn đề thu thập và quản trị các loại tri thức nói chung: tri thức ẩn, tri thức hiện, tri thức rõ, tri thức mờ,... .

#### IT7310 Knowledge and Data Engineering

1. Provide techniques for data collection and data management: structured data, semi-structured data and unstructured data.
2. Provide techniques for knowledge collection and knowledge management: hidden knowledge, present knowledge, clear knowledge, fuzzy knowledge, ... .

#### IT7331 Tích hợp dữ

1. Cung cấp các kỹ thuật đối với vấn đề thu thập dữ liệu từ các nguồn dữ liệu thuần nhất và không thuần nhất
2. Cung cấp các kỹ thuật đối với vấn đề làm sạch dữ liệu để đảm bảo tính nhất quán của dữ liệu
3. Cung cấp các kỹ thuật đối với vấn đề sinh các câu trả lời nhất quán

#### IT7331 Data Integration

1. Provide techniques for data collection from homogeneous and heterogeneous data sources
2. Provide techniques for data cleaning to ensure data consistency
3. Provide techniques for generating consistent answers

#### IT7341 Tìm kiếm thông tin

1. Cung cấp các kỹ thuật đối với vấn đề thu thập, trích chọn, biểu diễn, lưu trữ các tài liệu đối với một hệ tìm kiếm thông tin
2. Cung cấp các kỹ thuật đối với vấn đề xử lý các yêu cầu tìm kiếm và trình diễn các kết quả tìm kiếm

#### IT7341 Information Retrieval

1. Provide techniques for collecting, extracting, representing, storing data for an search engine.
2. Provide techniques for processing search queries and presenting search result.

#### IT7351 Khai phá dữ liệu và phát hiện tri thức (Data Mining and Knowledge Discovery)

1. Cung cấp các kỹ thuật đối với vấn đề chuẩn bị dữ liệu cho khai phá dữ liệu
2. Cung cấp các kỹ thuật khai phá dữ liệu nói chung: phát hiện luật kết hợp, phân cụm dữ liệu, phân loại dữ liệu và tóm tắt dữ liệu

#### IT7351 Data Mining and Knowledge Discovery

1. Provide techniques for data preparation in data mining
2. Provide techniques for data mining: discovering association rules, data clustering, data categorization and data summarization

#### IT7361 Khai phá dữ liệu văn bản và dữ liệu Web (Text and Web Mining)

Học phần này cung cấp các kỹ thuật và các công cụ sử dụng trong khai phá dữ liệu văn bản và dữ liệu web. Trên cơ sở đó, NCS có thể phát triển các ứng dụng như máy tìm kiếm, thương mại điện tử, các thư viện số, các hệ thống quản lý tri thức, v.v.

1. Cung cấp các kỹ thuật đối với vấn đề tiền xử lý và biểu diễn văn bản cho khai phá văn bản
2. Cung cấp các kỹ thuật khai phá văn bản nói chung: phân cụm văn bản, phân loại văn bản và tóm tắt văn bản
3. Cung cấp các kỹ thuật khai phá Web

#### IT7361 Text and Web Mining

This course provides techniques and tools used in text mining and web mining. From that point of view, PhD student can develop applications such as search engines, e-commerce, digital libraries, systems for knowledge management, etc.

1. Provide techniques for preprocessing and representing documents for text mining.
2. Provide text mining techniques: text clustering, text categorization and summary documents
3. Provide Web mining techniques

#### IT7371 Các tiếp cận logic trong biểu diễn và xử lý thông tin

Trình bày tổng quan về logic tính toán, với các logic kinh điển và logic bậc cao; phân loại các ngôn ngữ khái niệm theo cú pháp và cấu trúc cùng với các thủ tục tính toán. Đưa ra các biểu diễn ngữ nghĩa cho các nhãn ngôn ngữ và các phép toán xử lý.

#### IT7371 Logical approaches in information representation and processing

Presenting an overview of computational logic, including the classic logic and the higher-order logic; classifying conceptual languages by their syntax and their structure along with computational procedures. Providing semantic representations for language labels and processing operators.

#### IT7381 Các chủ đề nâng cao trong xử lý dữ liệu lớn

Học phần này sẽ trình bày các kỹ thuật và hệ thống cho việc xử lý dữ liệu lớn theo hướng nâng cao. Các chủ đề liên quan tới nền tảng tính toán cho dữ liệu lớn sẽ bao gồm lưu trữ dữ liệu lớn, các hệ thống cho phép xử lý dữ liệu lớn. Các chủ đề liên quan tới xử lý dữ liệu lớn bao gồm truy hồi thông tin (information retrieval) với MapReduce, xử lý đồ thị (graph processing) với MapReduce, quản lý dữ liệu với MapReduce, khai phá dữ liệu với MapReduce và một số mô hình toán học thiết kế thuật toán trên dữ liệu lớn. Mục tiêu của học phần này là giúp học viên có được các kiến thức nâng cao cùng với những phân tích sâu về các chủ đề nói trên.

#### IT7381 Advanced Topics in Big Data Processing

This course surveys techniques and systems for efficiently processing massive datasets with the focus on advanced knowledge. Topics related to computing platforms for big data include: big data storage, big data processing systems. Topics related to large dataset processing include: information retrieval with MapReduce, graph processing with MapReduce, data management with MapReduce, data mining with MapReduce and several mathematical models for designing algorithms for big data. The goal of the course is to gain advanced knowledge along with in-depth discussions of the topics covered.

#### IT7391 Các chủ đề nâng cao đối với phân tích dữ liệu lớn

Học phần này sẽ trình bày các phương pháp và kỹ thuật đối với phân tích dữ liệu lớn theo hướng nâng cao. Các chủ đề liên quan tới phân tích dữ liệu lớn sẽ bao gồm: phân loại và hồi qui, các mô hình đồ thị xác suất, giảm chiều, mô hình thưa.... đối với dữ liệu lớn. Mục tiêu của học phần này là giúp học viên có được các kiến thức nâng cao cùng với những phân tích sâu về các chủ đề nói trên.

#### IT7391 Advanced Topics for Big Data Analytics

This course surveys methods and techniques for massive datasets analytics with the focus on advanced knowledge. Topics related to big data analytics include: Large-scale classification and regression, Probabilistic graphical models, Nonlinear dimensionality reduction, Sparse modeling..... The goal of the course is to gain advanced knowledge along with in-depth discussions of the topics covered.

#### 7.3.3. Kế hoạch học tập các học phần Tiến sĩ

Nghiên cứu sinh phải hoàn thành các học phần Tiến sĩ trong vòng 24 tháng kể từ ngày Ký quyết định công nhận NCS và theo kế hoạch năm học. HP TS được coi là đạt nếu điểm kết thúc đạt từ C trở lên

Các HP TS được thực hiện theo các bước sau:

*Bước 1:* Khi NCS nhập học, NCS phải đăng ký học các HP TS và nộp cho Viện ĐT Sau đại học.

*Bước 2:* Viện Công nghệ thông tin và Truyền thông lên kế hoạch tổ chức lớp và thông báo cho giáo viên phụ trách học phần và giao cho giáo viên phụ trách HP trong tuần thứ 5 của học kỳ.

*Bước 3:* NCS thực hiện các HP TS theo đúng qui định và yêu cầu của môn học.

*Bước 4:* Giáo viên giảng dạy có trách nhiệm nộp cho Viện Công nghệ thông tin và Truyền thông kết quả học phần chậm nhất 2 tuần sau khi kết thúc học kỳ để Viện chuyên ngành nộp kết quả cho Viện Đào tạo Sau đại học.

#### 7.4. Tiểu luận tổng quan

Bài TLTK về tình hình NC và các vấn đề liên quan đến đề tài luận án: thể hiện kết quả NC phân tích, đánh giá các công trình NC đã có của các tác giả trong và ngoài nước liên quan mật thiết đến đề tài luận án, nêu những vấn đề còn tồn tại, chỉ ra những vấn đề mà luận án cần tập trung NC giải quyết.

Tiểu luận tổng quan yêu cầu nghiên cứu sinh thể hiện khả năng phân tích, đánh giá các công trình nghiên cứu trong nước và quốc tế liên quan trực tiếp đến đề tài nghiên cứu, từ đó rút ra mục đích và



nhiệm vụ nghiên cứu của luận án tiến sĩ. NCS thực hiện bài TLTQ dưới sự hướng dẫn của NHD luận án.

Tiểu luận tổng quan được đánh giá kết thúc thông qua hình thức báo cáo trước đơn vị chuyên môn (báo cáo trình bày trong khoảng 15 phút), tranh luận và trả lời câu hỏi, sau đó đơn vị chuyên môn sẽ đánh giá bài TLTQ đạt yêu cầu hay chưa đạt yêu cầu, có ghi biên bản buổi báo cáo.

TLTQ coi là học phần bắt buộc. NCS phải hoàn thành bài TLTQ với kết quả đạt yêu cầu trong vòng 12 tháng kể từ ngày được triệu tập trúng tuyển. Tiểu luận tổng quan tương đương với 2 tín chỉ.

## 7.5 Chuyên đề Tiến sĩ

Các chuyên đề tiến sĩ yêu cầu nghiên cứu sinh nâng cao năng lực nghiên cứu và tự nghiên cứu, cập nhật kiến thức mới liên quan trực tiếp đến đề tài nghiên cứu của luận án tiến sĩ. Các chuyên đề tiến sĩ giúp NCS giải quyết trực tiếp một số nội dung của đề tài luận án. Mỗi nghiên cứu sinh phải hoàn thành 3 chuyên đề Tiến sĩ. Mỗi chuyên đề tiến sĩ tương đương 2 Tín chỉ.

Nghiên cứu sinh cùng người hướng dẫn khoa học luận án của nghiên cứu sinh sẽ đề xuất đề tài cụ thể gắn liền, thiết thực, phản ánh kết quả nghiên cứu của luận án Tiến sĩ. NCS thực hiện chuyên đề tiến sĩ dưới sự hướng dẫn khoa học của người hướng dẫn luận án.

CĐTS là học phần bắt buộc. Nghiên cứu sinh phải hoàn thành chuyên đề tiến sĩ trước khi bảo vệ luận án cấp cơ sở 3 tháng.

CĐTS được coi là đạt nếu kết quả trung bình của các thành viên hội đồng đạt từ C trở lên.

## 7.6. Nghiên cứu khoa học và luận án tiến sĩ

NC khoa học là giai đoạn chính, mang tính bắt buộc trong quá trình NCS thực hiện LATS. Đây là giai đoạn mà NCS có thể đạt tới tri thức mới hoặc giải pháp mới, hình thành các cơ sở quan trọng nhất để viết LATS.

NCS phải chủ động thực hiện nhiệm vụ NCKH và kết quả nghiên cứu phải được công bố chính thức thành các bài báo khoa học theo đúng quy định của Quy chế đào tạo tiến sĩ. Các đề tài NCKH và bài viết công bố phải phù hợp với mục tiêu của luận án, đảm bảo tính trung thực, tính khoa học và tính mới. Nội dung các bài báo không được trùng lặp và phản ánh các nội dung chính của luận án. Các bài báo, phát minh, sáng chế là kết quả nghiên cứu, nghiên cứu sinh phải đứng tên của Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

NCS chịu trách nhiệm về tính trung thực, chính xác, tính mới của kết quả nghiên cứu của luận án, chấp hành các quy định về sở hữu trí tuệ của Việt Nam và quốc tế.

Yêu cầu đối với luận án tiến sĩ:

1. Luận án tiến sĩ là kết quả nghiên cứu khoa học của nghiên cứu sinh, trong đó 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.
2. Tuân thủ pháp luật về bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ, cụ thể:
  - a. Trích dẫn đầy đủ và chỉ rõ nguồn tham khảo các kết quả nghiên cứu của các tác giả khác (nếu có);
  - b. Trong trường hợp luận án sử dụng nội dung công trình khoa học của tập thể mà nghiên cứu sinh là đồng tác giả thì phải có văn bản đồng ý của các đồng tác giả khác cho phép nghiên cứu sinh được sử dụng kết quả của nhóm nghiên cứu;
  - c. Tuân thủ các quy định khác của pháp luật sở hữu trí tuệ.
3. Đáp ứng được yêu cầu về công bố đối với luận án:

Đã công bố tối thiểu 02 bài báo về kết quả nghiên cứu của luận án trong đó có 01 bài đăng trên tạp chí khoa học thuộc danh mục các tạp chí ISI-Scopus hoặc đã công bố tối thiểu 02 báo cáo trong kỳ yếu hội thảo quốc tế có phản biện hoặc 02 bài báo đăng trên tạp chí khoa học nước ngoài có phản biện;

Về cấu trúc luận án, cách trình bày:

- Luận án được viết bằng tiếng Việt hoặc bằng tiếng anh (Khuyến khích NCS viết và bảo vệ luận án bằng tiếng anh) sử dụng kiểu chữ Times New Roman, cỡ chữ 13, mã UNICODE.
- Có cam đoan của nghiên cứu sinh về nội dung luận án.
- Cấu trúc của luận án gồm:
  - a. Lý do lựa chọn đề tài, câu hỏi nghiên cứu, mục đích, đối tượng, phạm vi nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu, ý nghĩa khoa học hoặc thực tiễn của đề tài;
  - b. Tổng quan về vấn đề nghiên cứu: phân tích, đánh giá các công trình nghiên cứu liên quan trực tiếp đến đề tài luận án đã được công bố ở trong và ngoài nước, xác định mục tiêu của đề tài, nội dung và phương pháp nghiên cứu;
  - c. Cơ sở lý thuyết, lý luận, cách tiếp cận vấn đề nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu;
  - d. Kết quả nghiên cứu và phân tích đánh giá;
  - đ. Kết luận và kiến nghị: trình bày những phát hiện mới, những kết luận rút ra từ kết quả nghiên cứu; kiến nghị về những nghiên cứu tiếp theo;
  - e. Danh mục tài liệu tham khảo được trích dẫn và sử dụng trong luận án theo quy định;
  - f. Danh mục các công trình/bài báo đã công bố của luận án;
  - g. Phụ lục (nếu có).

8. Danh sách Tạp chí / Hội nghị khoa học

Các tạp chí, hội thảo quốc tế trong danh mục được Hội đồng chức danh giáo sư Nhà nước chấp nhận.