

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ  
NGÀNH “KỸ THUẬT PHẦN MỀM”

**Tên chương trình:** Chương trình đào tạo Tiến sĩ ngành “Kỹ thuật phần mềm”  
**Trình độ đào tạo:** Tiến sĩ  
**Chuyên ngành đào tạo:** Kỹ thuật phần mềm – Software Engineering  
**Mã chuyên ngành:** 62480103

(Ban hành theo Quyết định số ..... / QĐ-ĐHBK-SĐH ngày ..... tháng ..... năm .....  
của Hiệu trưởng trường ĐH Bách Khoa Hà Nội)

## 1 Mục tiêu đào tạo

### 1.1 Mục tiêu chung

Đào tạo Tiến sĩ chuyên ngành “Kỹ thuật phần mềm” có trình độ chuyên môn sâu cao, có khả năng nghiên cứu và lãnh đạo nhóm nghiên cứu các lĩnh vực của chuyên ngành, có tư duy khoa học, có khả năng tiếp cận và giải quyết các vấn đề khoa học chuyên ngành, có khả năng trình bày - giới thiệu các nội dung khoa học, 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 chuyên ngành Kỹ thuật phần mềm:

- Có khả năng phát hiện và trực tiếp giải quyết các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực Kỹ thuật phần mềm, Quản trị Công nghệ thông tin.
- Có khả năng dẫn dắt, lãnh đạo nhóm nghiên cứu thuộc các lĩnh vực Kỹ thuật phần mềm, Quản trị Công nghệ thông tin.
- Có khả năng nghiên cứu, đề xuất và áp dụng các giải pháp công nghệ thuộc các lĩnh vực nói trên trong thực tiễn.
- Có khả năng cao để 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 hai lĩnh vực nói trên.

## 2 Thời gian đào tạo

- *Hệ tập trung liên tục:* 3 năm liên tục đối với NCS có bằng ThS, 4 năm đối với NCS có bằng ĐH.
- *Hệ không tập trung liên tục:* NCS có văn bằng ThS đăng ký thực hiện trong vòng 4 năm đảm bảo tổng thời gian học tập, nghiên cứu tại Trường là 3 năm và 12 tháng đầu tiên tập trung liên tục tại Trường.

## 3 Khối lượng kiến thức

Khối lượng kiến thức bao gồm khối lượng của *các học phần trình độ Tiến sĩ* và khối lượng của *các học phần bổ sung, học phần chuyển đổi* được xác định cụ thể cho từng loại đối tượng tại mục 4.

NCS đã có bằng ThS: tối thiểu 8 tín chỉ + khối lượng bổ sung, chuyển đổi (nếu có).

NCS mới có bằng ĐH: tối thiểu 8 tín chỉ + số tín chỉ theo quy định (không kể luận văn) của Chương trình Thạc sĩ ngành “Kỹ thuật phần mềm”, trường Đại học Bách Khoa Hà Nội. Đối với

NCS có bằng ĐH của các hệ 4 hoặc 4,5 năm (theo quy định) sẽ phải thêm các học phần bổ sung của Chương trình Thạc sĩ chuyên ngành „Kỹ thuật phần mềm“ Trường ĐH Bách Khoa Hà Nội.

#### **4 Đối tượng tuyển sinh**

Đối tượng tuyển sinh là các thí sinh đã có bằng Thạc sĩ với chuyên ngành tốt nghiệp phù hợp hoặc gần phù hợp với chuyên ngành Kỹ thuật phần mềm. Chỉ tuyển sinh mới có bằng ĐH với ngành tốt nghiệp phù hợp. Mức độ „*phù hợp hoặc gần phù hợp*“ với chuyên ngành Kỹ thuật phần mềm, được định nghĩa cụ thể ở mục 4.1 sau đây.

##### **4.1 Định nghĩa**

Ngành phù hợp (đúng ngành): Là những hướng đào tạo chuyên sâu thuộc ngành „Công nghệ Thông tin“ và ngành "Kỹ thuật máy tính và Truyền thông" của chương trình đào tạo thạc sĩ trường ĐHBK HN, các chuyên ngành thuộc ngành Công nghệ thông tin của các trường đại học (như Khoa học máy tính, Hệ thống thông tin, Kỹ thuật phần mềm, Công nghệ phần mềm, Truyền thông và mạng, Kỹ thuật máy tính, Truyền Dữ liệu và mạng máy tính).

Ngành gần phù hợp: Ngành „Toán tin“ (các chuyên ngành sâu Đảm bảo Toán học cho máy tính và hệ thống tính toán, Toán Tin ứng dụng) của chương trình đào tạo thạc sĩ trường ĐHBK HN và các trường đại học khác; ngành SPKT CNTT của chương trình đào tạo thạc sĩ trường ĐHBK HN.

Ghi chú: Một số tên ngành đào tạo chuyên sâu, không thuộc các hướng liệt kê trên, theo tính chất đặc thù, khi phát sinh sẽ do Hội đồng khoa học và Đào tạo của Viện CNTT-TT quyết định phân loại phù hợp, gần phù hợp hay không phù hợp.

##### **4.2 Phân loại đối tượng**

Có bằng ThS Khoa học của ĐH Bách Khoa Hà Nội với ngành tốt nghiệp cao học đúng với chuyên ngành Tiến sĩ theo quy định trong mục 4.1. Đây là đối tượng không phải tham gia học bổ sung, gọi tắt là đối tượng **A1**.

Có bằng tốt nghiệp Đại học loại xuất sắc với ngành tốt nghiệp đúng với chuyên ngành Tiến sĩ. Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung, gọi tắt là đối tượng **A2**.

Có bằng ThS kỹ thuật đúng ngành hoặc có bằng ThS tốt nghiệp ngành gần phù hợp. Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung, gọi tắt là đối tượng **A3**.

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

Quy trình đào tạo được thực hiện theo học chế tín chỉ, tuân thủ Quy định 2257/QĐ-ĐHBK-SĐH về tổ chức và quản lý đào tạo sau đại học của ĐH Bách Khoa Hà Nội và các quy định cập nhật mới hơn (nếu có).

Các học phần bổ sung, học phần chuyển đổi phải đạt mức điểm C trở lên (xem mục 6).

Các học phần trình độ Tiến sĩ phải đạt mức điểm B trở lên (xem mục 6).

#### **6 Thang điểm**

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	CT ThS Kỹ thuật phần mềm	≥ 4TC
	HP TS	8TC		
2	TLTQ	Thực hiện và báo cáo trong năm học đầu tiên		
	CĐTS	Tổng cộng 3 CĐTS, mỗi CĐTS 2TC		
3	NC khoa học			
	Luận án TS			

Lưu ý:

- Số TC qui định cho các đối tượng trong 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 Kỹ thuật phần mềm, 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 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 trong bảng.
- Các HP TS được NHD đề xuất từ chương trình đào tạo Thạc sĩ và Tiến sĩ của Trường ĐHBK HN nhằm trang bị kiến cần thiết phục vụ cho đề tài nghiên cứu cụ thể của LATS.

### 7.2 Học phần bổ sung

Các học phần bổ sung được mô tả trong quyển “Chương trình đào tạo Thạc sĩ” ngành “Kỹ thuật phần mềm” hiện hành của trường ĐH Bách Khoa Hà Nội.

NCS phải hoàn thành các học phần bổ sung trong thời hạn 2 năm kể từ ngày có quyết định công nhận là NCS.

### 7.3 Học phần trình độ Tiến sĩ

#### 7.3.1 Danh mục học phần trình độ Tiến sĩ

TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	GIẢNG VIÊN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
1	IT7510	Các quá trình công nghệ phần mềm Software Engineering Processes	1. PGS. Huỳnh Quyết Thắng. 2. TS. Vũ Hương Giang	3	3(2-2-0-6)
2	IT7521	Công cụ và phương pháp công nghệ phần mềm Software Engineering Tools And Methods	1. TS. Cao Tuấn Dũng. 2. TS. Nguyễn Khanh Văn	3	3(2-2-0-6)

3	IT7531	Bảo trì phần mềm Software Maintenance	1.TS. Nguyễn Khanh Văn 2.TS. Trần Đức Khánh	3	3(2-2-0-6)
4	IT7541	Chất lượng phần mềm Software Quality	1. TS. Vũ Hương Giang 2.TS. Nguyễn Khanh Văn	3	3(2-2-0-6)
5	IT7551	Quản lý cấu hình phần mềm Software Configuration Management	1.TS. Trần Đức Khánh 2.TS. Cao Tuấn Dũng	3	3(2-2-0-6)
6	IT7561	Software Engineering Management	1. PGS. Huỳnh Quyết Thắng 2. TS. Vũ Hương Giang	3	3(2-2-0-6)
7	IT7571	Xác suất cho Công nghệ thông tin Probability for Computing	1.TS. Nguyễn Khanh Văn 2. TS. Trần Đức Khánh	3	3(2-2-0-6)

Ghi chú: Theo yêu cầu của định hướng nghiên cứu trong luận án và tập thể giáo sư hướng dẫn, nghiên cứu sinh có thể chọn 01 học phần (2TC) từ các học phần trình độ tiến sĩ của chương trình đào tạo tiến sĩ Khoa học máy tính (62480101), Hệ thống thông tin (62480104), Kỹ thuật máy tính (62520214).

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

IT7510 Các quá trình công nghệ phần mềm

Học phần này nhằm mang lại cho NCS: Các kiến thức và lý luận nền tảng của các quá trình công nghệ phần mềm: nền tảng quá trình, các hoạt động, các mô hình thực hiện và biến động trong quá trình phần mềm, các vấn đề thực tế. NCS sẽ làm chủ các kiến thức về: quá trình phần mềm, đánh giá quá trình phần, đo lường sản phẩm và quá trình phần mềm

Nội dung của môn học bao gồm: Quá trình phần mềm: các mô hình vòng đời, các mô hình vòng đời quá trình, các phương pháp biểu diễn quá trình phần mềm; Thực thi quá trình phần mềm và theo dõi thay đổi: nền tảng thực thi quá trình phần mềm, phân nhóm tổ chức thực thi quá trình,, các hoạt động thực thi, các mô hình quá trình phần mềm, các vấn đề thực tế của quá trình phần mềm; Đánh giá quá trình: mô hình, phương pháp; Đo lường sản phẩm và quá trình: đo lường sản phẩm phần mềm: kích cỡ, cấu trúc, chất lượng; Chất lượng các kết quả đo lường; Kỹ thuật đo lường

IT7510 Software Engineering Processes

This course aims at providing students with foundation knowledge and reasoning about many processes of constructing software: process background, activities, execution models and process phases. Research students are expected to master the knowledge on software process, evaluation of sub-process, measuring product and software processes.

The contents of the course: Software processes: lifecycle models, process life cycles, methods for presenting software processes; software process execution and change monitoring: foundations of software process execution, partitioning the execution deployment, execution process, the practice of software process; process evaluation: models and methods; measuring

products and processes: measuring software product: size, structure, quality; Quality and measurement results; Measurement techniques.

#### IT7521 Công cụ và phương pháp công nghệ phần mềm

Học phần này giúp NCS có được cái nhìn tổng quan về các công cụ hỗ trợ và các phương pháp sử dụng trong chuyên ngành này, nắm được các kỹ pháp từ vựng, các thủ tục thực hiện các tác vụ, các hướng dẫn kiểm tra quy trình và sản phẩm phần mềm, nắm được đặc thù và yêu cầu đối với các công cụ CNPM, từ đó sử dụng hiệu quả các công cụ này cũng như có định hướng trong việc xây dựng phát triển các công cụ CNPM mới, áp dụng các phương pháp nhằm thực hiện các hoạt động CNPM hệ thống và hiệu quả hơn. Nội dung của môn học bao gồm các chủ đề: Các công cụ phục vụ các lĩnh vực thuộc chuyên ngành công nghệ phần mềm như: Yêu cầu phần mềm, thiết kế phần mềm, kiểm thử phần mềm, bảo trì phần mềm, quy trình công nghệ phần mềm, quản lý cấu hình phần mềm. Các phương pháp công nghệ phần mềm như phương pháp heuristic, phương pháp và kỹ pháp hình thức, phương pháp tạo mẫu thử, ...

#### IT7521 Software Engineering Tools And Methods

This course will help research students to gain a general view about the methods and supporting tools that are used in this field, to solidify the semantic vocabulary, task execution procedures, guidance to verify the proceduring and software products, to obtain the features and requirements for software engineering tools. Based on this, students are expected to use these tools effectively and also target at developing new SE tools, applying efficient methods to perform SE activities more systematically and efficiently.

The contents of this course will cover tools for supporting SE fields such as: software requirement, software designing, software verification, software maintenance, SE proceduring and software configuration management. Also included are SE methods such as heuristic method, formal methods, pattern construction methods ...

#### IT7531 Bảo trì phần mềm

Học phần này nhằm mang lại cho NCS các kiến thức và lý luận nền tảng về các vấn đề trong thay đổi và bảo trì phần mềm. NCS sẽ được trang bị một nền tảng lý thuyết cho các kỹ năng cần thiết để điều khiển và quản lý các thay đổi tiến hóa cho một hệ thống phần mềm. Kết thúc môn học, NCS nắm vững những cơ sở để hiểu và ứng dụng các kỹ thuật và phương pháp bảo trì tiên tiến để giải quyết các vấn đề thực tế.

: ngữ cảnh chung của bảo trì phần mềm: Các khái niệm cơ bản, khung công việc trong bảo trì PM, các cơ sở của thay đổi PM, quá trình bảo trì; Các kỹ thuật cơ bản trong bảo trì: Phân tích hiệu chương trình nguồn, công nghệ ngược dòng, kỹ thuật sử dụng lại, kiểm thử; Lưu vết quá trình bảo trì: quản lý cấu hình, độ đo bảo trì; Xây dựng hệ thống với chất lượng cao hơn: tạo và duy trì tính dễ bảo trì, các công cụ bảo trì.

#### IT7531 Software Maintenance

This course targets at offering the knowledge and foundation reasoning about problems in software changes and maintenance. Students will be equipped with a theoretic foundation for necessary skills in controlling and managing revolutionary changes in a software system. Having finished this course, PhD candidates master the foundation to understand and apply the advanced maintenance techniques and methods to solve practical problems.

The contents of this courses will cover the general context of software maintenance: basic concepts, framework in software maintenance, the basics of software modification, maintenance processes; Maintenance basic techniques: Analyzing for understanding source codes, reverse engineering, reuse techniques, verification; Tracking software maintenance: configuration management, maintenance measurement; Building systems with better quality: create and sustain maintenance easiness, maintenance tools.



#### IT7561. Software Engineering Management

This course aims to provide Phd candidates with the knowledge and theoretical foundations of software engineering management: initialize and determine project scope, project planning, issues related to project implementation, review and project evaluation, project completion. Phd Candidates will master the knowledge of: project management software, planning, implementation, review and measure the software project, the project completion.

The content of the course: Initiation and Scope Definition: Determination and Negotiation of Requirements, Feasibility Analysis (Technical, Operational, Financial, Social/Political), Process for the Review and Revision of Requirements; Planning software projects: planning process, identify the project targets, quantification of the criteria, focus resources, risk assessment, and other issues related to project implementation: implementation plan, monitoring the project implementation, project reporting; Review and evaluation of projects implementation: review criteria to meet project requirements, review and evaluate performance; End of project: to determine the end project, the completion of the project

#### IT7571 Xác suất cho Công nghệ thông tin

Trang bị cho NCS: (i) các khái niệm cơ bản và các công cụ trong lý thuyết xác suất có liên hệ ứng dụng trong công nghệ thông tin nói chung, kỹ thuật phần mềm nói riêng, bao gồm biến ngẫu nhiên, độc lập và phụ thuộc, moment và độ lệch, bất đẳng thức phần đuôi (tail inequalities), phương pháp xác suất, khử ngẫu nhiên and chuỗi Markov; (ii) khả năng ứng dụng các công cụ trên để tạo và phân tích các thuật toán ngẫu nhiên cũng như thực hiện các phân tích xác suất cho các thuật toán tất định; (iii) Nắm được các mô thức thiết kế chính trong thuật toán ngẫu nhiên, ứng dụng các mô hình xác suất trong nghiên cứu; làm quen một số chủ đề nghiên cứu mới, quan trọng có ứng dụng mô hình xác suất, đặc biệt có ứng dụng trong kỹ thuật phần mềm

#### IT7571 Probability for Computing

This course equips PHD student with: (i) the foundation of probabilistic concepts, tools and techniques that are useful and important for computing – random variables, independence and dependence, moments, tail inequalities, the probabilistic method, derandomization and Markov chain; (ii) capability to use this tools and techniques in design and analyse randomized algorithms as well as devising probabilistic analysis for determined algorithms; (iii) design paradigms in devising randomized algorithms and models that are useful for research in computing; familiarity with new research problems using probabilistic models, especially ones with application in software engineering.

### 7.3.3 Kế hoạch học tập các học phần trình độ Tiến sĩ

Các học phần trình độ Tiến sĩ được thực hiện linh hoạt, tùy theo các điều kiện thời gian cụ thể của giảng viên. Tuy nhiên, nghiên cứu sinh phải hoàn thành các học phần trình độ Tiến sĩ trong vòng 24 tháng kể từ ngày chính thức nhập trường.

## 7.4 Chuyên đề Tiến sĩ

Mỗi nghiên cứu sinh phải hoàn thành 3 chuyên đề Tiến sĩ có thể chọn từ danh sách hướng chuyên sâu tự chọn. Mỗi hướng chuyên sâu đều có người hướng dẫn do Hội đồng Xây dựng chương trình đào tạo chuyên ngành của Viện Công nghệ thông tin và truyền thông xác định.

Người hướng dẫn khoa học luận án của nghiên cứu sinh sẽ đề xuất đề tài cụ thể. Ưu tiên đề xuất đề tài gắn liền, thiết thực với đề tài của luận án Tiến sĩ.

Sau khi đã có đề tài cụ thể, NCS thực hiện đề tài đó dưới sự hướng dẫn khoa học của người hướng dẫn chuyên đề.

#### Danh mục hướng chuyên sâu cho Chuyên đề Tiến sĩ

TT	MÃ SỐ	HƯỚNG CHUYÊN SÂU	NGƯỜI HƯỚNG DẪN	TÍNH CHỈ
1	IT7610	Thiết kế, kiểm thử và gỡ lỗi phần mềm Software Design, Testing and Debug	PGS. Huỳnh Quyết Thắng TS. Cao Tuấn Dũng	2
2	IT7621	Công nghệ học yêu cầu phần mềm và đặc tả Software Requirement Engineering and Specification	TS. Vũ Thị Hương Giang TS. Trần Đức Khánh	2
3	IT7632	Kỹ thuật tiên tiến thiết kế phát triển phần mềm và công cụ Software Design Tools, Coding Tools and Techniques	TS. Nguyễn Khanh Văn TS. Cao Tuấn Dũng	2
4	IT7641	Đo lường và quản trị phần mềm Software Metrics and Management	PGS. Huỳnh Quyết Thắng TS. Trần Đức Khánh	2
5	IT7651	Độ tin cậy và chịu lỗi phần mềm Software Reliability and Fault-Tolerance	PGS. Huỳnh Quyết Thắng	2
6	IT7661	Kiểm định phần mềm Software/Program Verification	TS. Trần Đức Khánh TS. Vũ Thị Hương Giang	2
7	IT7671	Programming Environments, Distribution, Maintenance, and Enhancement	TS. Cao Tuấn Dũng TS. Nguyễn Khanh Văn	2
8	IT7681	Kiến trúc phần mềm Software Architectures	TS. Cao Tuấn Dũng TS. Nguyễn Khanh Văn	2
9	IT7691	Reusable Software and Interoperability	TS. Vũ Thị Hương Giang PGS. Huỳnh Quyết Thắng	2

#### 8 Danh sách Tạp chí / Hội nghị khoa học

Các diễn đàn khoa học trong nước trong bảng dưới đây là nơi NCS có thể chọn công bố các kết quả nghiên cứu khoa học phục vụ hoàn thành luận án Tiến sĩ.



Số TT	Tên diễn đàn	Địa chỉ liên hệ	Định kỳ xuất bản / họp
1	Tạp chí Khoa học và Công nghệ	ĐH Bách Khoa Hà Nội; Số 1, phố Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, Hà Nội	Hai tháng 1 lần
2	Tạp chí Khoa học và Công nghệ trường Đại học quốc gia Hà nội	Trường Đại học Quốc Gia Hà Nội	Hai tháng 1 lần
3	Tạp chí Khoa học và Công nghệ trường Đại học quốc gia thành phố Hồ Chí Minh	Trường Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh	Hai tháng 1 lần
4	Tạp chí Báo chính viễn thông, Chuyên san Các nghiên cứu và triển khai ứng dụng trong viễn thông và Công nghệ thông tin	Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam; đường Hoàng Quốc Việt, Hà Nội	Ba tháng 1 lần
5	Tạp chí Công nghệ thông tin 3 tháng 1 lần	Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam; số 18 đường Hoàng Quốc Việt, Hà Nội	Ba tháng 1 lần
6	Hội thảo khoa học quốc gia về nghiên cứu, phát triển và ứng dụng CNTT và Truyền thông ICT RDA	Ban chương trình quốc gia	Hàng năm
7	Hội nghị khoa học “Một số vấn đề chọn lọc trong CNTT”	Ban chương trình	Hàng năm
8	Hội thảo Khoa học Quốc gia lần thứ nhất – "Nghiên cứu cơ bản và ứng dụng Công nghệ thông tin" FAIR	Ban chương trình quốc gia	Hàng năm
9	Các Hội nghị quốc tế tổ chức tại Việt Nam	Ban chương trình các hội nghị	Hàng năm