

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ  
CHUYÊN NGÀNH VẬT LÝ LÝ THUYẾT VÀ VẬT LÝ TOÁN

**Tên chương trình:** Chương trình đào tạo Tiến sĩ chuyên ngành Vật lý lý thuyết và vật lý toán  
**Trình độ đào tạo:** Tiến sĩ  
**Chuyên ngành đào tạo:** Vật lý lý thuyết và vật lý toán-Theoretical and Mathematical Physics  
**Mã chuyên ngành:** 9440103

(Ban hành theo Quyết định số 2764 /QĐ-ĐH BK-SĐH 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 chuyên ngành *Vật lý lý thuyết và vật lý toán* 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 Vật lý lý thuyết và vật lý toán:

- Có khả năng tiếp cận các vấn đề thời sự thuộc lĩnh vực chuyên ngành của bản thân.
- Bước đầu có khả năng đề xuất các nhiệm vụ nghiên cứu, tham gia hoặc tiến hành các nghiên cứu trong lĩnh vực Vật lý Lý thuyết.
- Có năng lực sư phạm và chuyên môn để hoàn thành giảng dạy các môn học ở các trình độ Đại học, sau Đại học. Có khả năng trình bày, giới thiệu các vấn đề khoa học trong các hội nghị, hội thảo thuộc lĩnh vực Vật lý Lý thuyết.

## 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).
- + Tiểu luận tổng quan: 02 tín chỉ
- + Học phần tiến sĩ: tối thiểu 08 tín chỉ.
- + Chuyên đề tiến sĩ: 06 tín chỉ (3 chuyên đề tiến sĩ, mỗi chuyên đề 02 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 Vật lý lý thuyết và vật lý toán. 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 Vật lý lý thuyết và vật lý toán, 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:**

Ngành/chuyên ngành tốt nghiệp cao học được xác định là ngành/chuyên ngành đúng, ngành/chuyên ngành phù hợp với ngành, chuyên ngành xét tuyển NCS khi có cùng tên trong Danh mục giáo dục, đào tạo cấp IV trình độ thạc sĩ hoặc chương trình đào tạo của hai ngành/chuyên ngành này ở trình độ cao học khác nhau dưới 10% tổng số tiết học hoặc đơn vị học trình hoặc tín chỉ của khối kiến thức ngành.

Các ngành sau: Vật lý, Vật lý kỹ thuật, Vật lý sư phạm, Vật lý lý thuyết và vật lý toán, Vật lý chất rắn... là các ngành/chuyên ngành đúng, phù hợp.

#### **Ngành/chuyên ngành gần phù hợp:**

Ngành/chuyên ngành tốt nghiệp cao học được xác định là ngành/chuyên ngành gần với ngành, chuyên ngành dự tuyển NCS khi cùng nhóm ngành/chuyên ngành trong Danh mục giáo dục, đào tạo cấp IV trình độ thạc sĩ hoặc chương trình đào tạo của hai ngành/chuyên ngành này ở trình độ cao học khác nhau từ 10% đến 40% tổng số tiết học hoặc đơn vị học trình hoặc tín chỉ của khối kiến thức ngành.

Các ngành sau: Khoa học và công nghệ vật liệu, điện, điện tử, hóa học.. là các ngành/chuyên ngành gần phù hợp.

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

#### **4.2 Phân loại đối tượng**

- 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-SDH 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-SDH 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 Khoa học (chương trình đào tạo theo định hướng nghiên cứu)	$16TC \geq \text{Bổ sung} \geq 4TC$
	HP TS	$\geq 8TC$		
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 thức 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 có quyết định công nhận là NCS gồm các học phần ở trình độ thạc sĩ ngành Vật lý lý thuyết và vật lý toán theo chương trình cụ thể như sau:

Các học phần Thạc sĩ Khoa học ngành Vật lý lý thuyết và vật lý toán			45 TC
Các học phần chung và nâng cao			24 TC
1	<b>PH6010</b>	Vật lý hiện đại	3(3-0-0-6)
2	<b>PH6320</b>	Phương pháp toán cho Vật lý lý thuyết	3(3-0-0-6)
3	<b>PH6290</b>	Vật lý tính toán	3(3-0-0-6)
4	<b>PH6300</b>	Lý thuyết trường lượng tử	3(3-0-0-6)
5	<b>PH6350</b>	Semina 1	3(3-0-0-6)

6	<b>PH6360</b>	Semina 2	3(3-0-0-6)
7	<b>PH6020</b>	Lý thuyết hệ nhiều hạt	3(3-0-0-6)
8	<b>PH6330</b>	Vật lý thống kê lượng tử	3(3-0-0-6)
<b>Học phần tự chọn Thạc sỹ khoa học (chọn 6 TC)</b>			<b>6 TC</b>
9	<b>PH6090</b>	Khoa học và công nghệ vật liệu	3(3-0-0-6)
10	<b>PH6150</b>	Mô phỏng linh kiện bán dẫn	3(2-1-1-6)
11	<b>PH6200</b>	Khoa học nano: cơ sở và ứng dụng	3(3-0-0-6)
12	<b>PH6140</b>	Mô phỏng vật liệu	3(2-1-1-6)
13	<b>PH6250</b>	Sử dụng & thiết kế thiết bị thí nghiệm vật lý ở trường THPT	3(1-0-4-6)
14	<b>PH6260</b>	Sử dụng phương tiện tiên tiến trong dạy học vật lý	3(1-1-3-6)
15	<b>PH6270</b>	Sử dụng dụng phần mềm phục vụ giảng dạy vật lý	3(1-1-3-6)
16	<b>PH6280</b>	Các phương pháp dạy học hiện đại trong dạy học vật lý	3(2-2-0-6)

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 bổ sung các học phần trong danh mục sau:

<b>TT</b>	<b>Mã HP</b>	<b>Tên HP</b>	<b>Số TC</b>	<b>Khối lượng</b>
1	<b>PH6010</b>	Vật lý hiện đại	3	3(3-0-0-6)
2	<b>PH6320</b>	Phương pháp toán cho Vật lý lý thuyết	3	3(3-0-0-6)
3	<b>PH6290</b>	Vật lý tính toán	3	3(3-0-0-6)
4	<b>PH6020</b>	Lý thuyết hệ nhiều hạt	3	3(3-0-0-6)

### 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

<b>TT</b>	<b>MÃ SỐ</b>	<b>TÊN HỌC PHẦN</b>	<b>GIẢNG VIÊN</b>	<b>TÍN CHỈ</b>	<b>KHỐI LƯỢNG</b>
1	<b>PH7010</b>	Cơ học lượng tử II	PGS. Nguyễn Huyền Tụng PGS. Đỗ Phương Liên	3	3(2-2-0-6)
2	<b>PH7021</b>	Lý thuyết trường	GS. Nguyễn Viễn Thọ PGS. Phó Thị Nguyệt Hằng	3	3(2.5-1-0-6)
3	<b>PH7031</b>	Lý thuyết hệ nhiều hạt II	PGS. Vũ Ngọc Tước GS. Đỗ Trần Cát	3	3(3-1-0-6)
4	<b>PH7041</b>	Lý thuyết nhóm	PGS. Vũ Ngọc Tước PGS. Nguyễn Huyền Tụng	3	3(2-2-0-6)

5	<b>PH7051</b>	Lý thuyết hạt cơ bản	GS. Nguyễn Viễn Thọ PGS. Phùng Văn Trình	3	3(2.5-1-0-6)
---	---------------	----------------------	---	---	--------------

\* Nghiên cứu sinh có thể chọn một học phần tự chọn liên quan đến lĩnh vực nghiên cứu trong các học phần do Viện 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

#### **PH7010 Cơ học Lượng tử II**

Công cụ toán học của CHLT và ứng dụng; Đối xứng trong Cơ học lượng tử; CHLT tương đối tính.

#### **PH7010 Quantum Mechanics II**

Together, this course and the Fundamental Modern Physics, cover quantum physics with applications. Topics in this course include units: Mathematical tools of quantum mechanics and applications; Charged particles in a magnetic field; Symmetry in quantum mechanics; Relativistic quantum mechanics.

#### **PH7021 Lý thuyết trường**

Photon và trường điện từ; Hình thức luận Lagrangian của các trường vô hướng, spinor và điện từ; Lý thuyết nhiễu loạn của các trường tương tác; Ma trận tán xạ; Quy tắc Feynman và giản đồ Feynman; Các quá trình tương tác điện từ cấp thấp nhất; Các quá trình cấp cao và khử phân kỳ; Tái chuẩn hóa lý thuyết tương tác điện từ; Bổ chính bức xạ; Hàm Green và giản đồ Feynman đối với lý thuyết hệ nhiều hạt; Tương tác electron-phonon; Lý thuyết vi mô về siêu dẫn.

#### **PH7021 Field Theory**

Photon and electromagnetic field; Lagrangian formalism for scalar, spinor, electromagnetic fields; Scattering matrix; Feynman rules and Feynman diagram; Electromagnetic processes in the lowest order; Higher order processes and removal of divergences; Radiation corrections; Green functions and Feynman diagrams for the theory of many-body systems; Electron-phonon interaction; Microscopic theory of superconduction.

#### **PH7031 Lý thuyết hệ nhiều hạt II**

Các tính chất của hệ nhiều hạt, đặc biệt các kiến thức liên quan đến các chuyển pha loại II và hiện tượng tới hạn, nắm được một số phương pháp cơ bản để giải quyết bài toán hệ nhiều hạt, đặc biệt phương pháp hàm Green lượng tử và giản đồ Feynman là một phương pháp hiện đại sử dụng trong việc giải quyết các bài toán hệ nhiều hạt.

#### **PH7031 Theory of Many-Particle Systems II**

Properties of many-particle systems, especially the characteristics of second type phases transitions and critical phenomena. Basic methods for resolving the problems of many-particle systems, especially the method of quantum Green function and Feynman diagram technique.

#### **PH7041 Lý thuyết nhóm**

Lý thuyết nhóm; Lý thuyết biểu diễn nhóm; Ứng dụng lý thuyết nhóm trong vật lý.

#### **PH7041 Group Theory**

Topics covered in this course include: Classical group theory; Theory of group representation; Application of group theory in physics.

### **PH7051 Lý thuyết hạt cơ bản**

Đại cương về vật lý các hạt cơ bản và tương tác giữa chúng; Lý thuyết đối xứng và sự sắp xếp hệ thống hóa các hạt cơ bản theo phương pháp Gell-Mann; Lý thuyết về cấu trúc quark của các meson và baryon; tương tác điện từ của các hadron; Tương tác mạnh và sắc động lực học lượng tử; Lý thuyết tương tác yếu qua dòng V-A; Dòng yếu tích điện và dòng yếu trung hòa; Lý thuyết thống nhất tương tác yếu với điện từ, mô hình Weinberg-Salam; Mô hình chuẩn (Standard Model); Mô hình thống nhất lớn (Grand Unification); Mô hình chuẩn siêu đối xứng (SUSY SM) và mô hình thống nhất lớn siêu đối xứng (SUSY GUT).

### **PH7051 Theory of Fundamental Particles**

Elements of elementary particles physics and their interaction; Symmetry theory and the GellMann's Eightfold way; Theory of quark structure of meson and baryon; Strong interaction and Quantum Chromodynamics (QCD); Theory of weak interaction through V-A current; Charged and neutral weak currents; Unified theory of weak and electromagnetic interactions, Weinberg-Salam Model; Standard Model; Grand Unification (GUT); Supersymmetric Standard Model (SUSY SM) and Supersymmetric Grand Unification (SUSY GUT).

#### **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 Vật lý kỹ thuật 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 Vật lý kỹ thuật 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 TLTK 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 TLTK đạt yêu cầu hay chưa đạt yêu cầu, có ghi biên bản buổi báo cáo.

TLTK coi là học phần bắt buộc. NCS phải hoàn thành bài TLTK 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 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

Khuyến khích NCS công bố các kết quả nghiên cứu trên các tạp chí khoa học chuyên ngành quốc tế, các hội nghị hay hội thảo quốc tế, trong nước có uy tín.

Số TT	Tên tạp chí	Chỉ số ISSN	Loại	Cơ quan xuất bản
1	Các tạp chí khoa học nước ngoài cấp quốc gia và quốc tế thuộc hệ thống ISI, SCOPUS*)		Tạp chí	Quốc tế
2	Các tạp chí khoa học Quốc tế khác không thuộc hệ thống ISI trong đó có tạp chí của VAST-IOP do Hội đồng Chức danh giáo sư ngành quyết định		Tạp chí	Quốc tế
3	Proceedings Hội nghị Khoa học Quốc tế có phản biện quốc tế, có chỉ số ISBN và thuộc hệ thống IEEE		Tuyển tập Hội nghị	Quốc tế
4	Proceedings Hội nghị Khoa học Quốc gia và Quốc tế (không thuộc mục 3) có phản biện khoa học		Tuyển tập Hội nghị	Quốc gia, Quốc tế
5	Advances in Natural Sciences (tên cũ: Proceedings of the National Centre for Scientific Research of Vietnam)	1859-221X	Tạp chí	Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam
6	Communications in Physics (tên cũ: Tạp chí Vật lý)	0868-3166	Tạp chí	Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam
7	VNU Journal of Science (tên cũ: Tạp chí Khoa học)	0866-8612	Tạp chí	Đại học QGHN
8	Phát triển Khoa học & Công nghệ	1859-0128	Tạp chí	Đại học QG Tp.HCM
9	Khoa học & Công nghệ	0866 708X	Tạp chí	Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam

10	Nuclear Science and Technology	1810-5408	Tạp chí	Hội năng lượng nguyên tử Việt Nam
11	Tạp chí của các ngành khác liên quan đến Vật lý +Acta Mathematica Vietnamica +Vietnam Jour. Mech +Vietnam Journal of Mathematics +Tạp chí Hóa học	+0251-4884 +0866-7036 +0866-7179 +0866-7144	Tạp chí	Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam
12	Tạp chí Khoa học	0868-3719	Tạp chí	Trường ĐH SP HN
13	Tạp chí Khoa học	1859-1388	Tạp chí	ĐH Huế
14	Khoa học & Giáo dục	1859-1612	Tạp chí	Trường ĐHSPT Huế
15	Khoa học	1859-3100	Tạp chí	Trường ĐHSPTP.HCM
16	Khoa học & Công nghệ các trường ĐH kỹ thuật	0868-3980	Tạp chí	Trường ĐHBKHN, ĐH Đà Nẵng, Trường ĐH KTCN-ĐH Thái Nguyên, Trường ĐH Kinh tế-Kỹ thuật công nghiệp, Trường ĐHBK TP.HCM, Trường ĐH SPKT TP.HCM, HVCNBCVT
17	Khoa học & Công nghệ	1859-1531	Tạp chí	ĐH Đà Nẵng
18	Khoa học & Công nghệ	1859-2171	Tạp chí	ĐH Thái Nguyên
19	Khoa học & Kỹ thuật	1859-0209	Tạp chí	Học viện Kỹ thuật Quân sự
20	Tạp chí Nghiên cứu KH & CN Quân sự	1859-1043	Tạp chí	Viện Hàn lâm KH&CN Quân sự
21	Các tạp chí khoa học thuộc khối Khoa học Tự nhiên và Công nghệ có ISSN		Tạp chí	Các trường đại học vùng và trọng điểm