

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ CHUYÊN NGÀNH KHOA HỌC VẬT LIỆU

Tên chương trình: Chương trình đào tạo Tiến sĩ chuyên ngành : Vật liệu điện tử
Trình độ đào tạo: Tiến sĩ
Chuyên ngành đào tạo: Khoa học vật liệu– Materials Science
Mã chuyên ngành: 9440122
Cấp bằng TS ngành: Khoa học Vật liệu (Materials Science)

(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 Khoa học Vật liệu, chuyên ngành Vật liệu điện tử 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 chuyên ngành “Vật liệu điện tử”:

- Có khả năng phát hiện và trực tiếp giải quyết các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực vật liệu điện tử và khoa học vật liệu
- Có tư duy khoa học, có khả năng tiếp cận và giải quyết các vấn đề khoa học, khả năng tự định hướng, dẫn dắt, lãnh đạo nhóm nghiên cứu thuộc các lĩnh vực chuyên sâu.
- 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 chuyên ngành
- Có kỹ năng tổng hợp, làm giàu và bổ sung tri thức chuyên môn trong lĩnh vực, khả năng độc lập sáng tạo, chủ động nắm bắt công nghệ, nghiên cứu ứng dụng các vật liệu điện tử trong khoa học và đời sống. Góp phần phát triển khoa học và phục vụ đời sống, đặc biệt là trong lĩnh vực công nghệ cao.
- 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 lĩnh vực chuyên môn.
- Kỹ năng đào tạo, nghiên cứu khoa học và triển khai các kết quả nghiên cứu vật liệu điện tử vào thực tiễn.

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: 2 tín chỉ
- + Học phần tiến sĩ: tối thiểu 08 tín chỉ, trong đó ít nhất 04 TC thuộc chương trình đào tạo.
- + 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 gắn 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 đề 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.

Ghi chú: Hội đồng xét tuyển quyết định xét các học phần được miễn, và học phần tương đương căn cứ trên bảng điểm tốt nghiệp đại học/thạc sĩ của ứng viên.

Khối lượng kiến thức bao gồm khối lượng của *các học phần Tiến sĩ* và khối lượng của *các học phần bổ sung* 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 (nếu có).

NCS mới có bằng ĐH: tối thiểu 8 tín chỉ học phần tiến sĩ + 28 tín chỉ (không kể luận văn) của Chương trình Thạc sĩ Khoa học chuyên ngành “Khoa học Vật liệu”. 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 Khoa học chuyên ngành “Khoa học Vật liệu”

4 Đối tượng tuyển sinh

Đối tượng tuyển sinh là các thí sinh đã có bằng Thạc sĩ với ngành/chuyên ngành tốt nghiệp phù hợp (đúng ngành) hoặc gần phù hợp với ngành/chuyên ngành Vật liệu điện tử. Đối với các thí sinh có bằng tốt nghiệp đại học, chỉ tuyển sinh đối với thí sinh có bằng tốt nghiệp ĐH với ngành/chuyên ngành phù hợp (đúng chuyên ngành). Mức độ “*phù hợp hoặc gần phù hợp*” với chuyên ngành Vật liệu điện tử, 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. Cụ thể ngành đúng là ngành Khoa học Vật liệu.

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.

Là những hướng đào tạo thuộc các ngành sau:

- Ngành “Hóa học”.
- Ngành “Khoa học và Kỹ thuật Vật liệu”.
- Ngành “Cơ điện tử”.
- Ngành “Kỹ thuật Điện tử Viễn thông”.
- Ngành “Kỹ thuật Điện”
- Ngành “Công nghệ hóa học”.
- Ngành “Khoa học và Công nghệ nano”.
- Ngành “Vật lý”
- Ngành “Kỹ thuật vi điện tử và Công nghệ nano”

* 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 ThS Khoa học của ĐH Bách khoa Hà Nội, thạc sĩ khoa học các trường đại học ở nước ngoài có uy tín cấp, với ngành tốt nghiệp cao học đúng 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 khoa học của chuyên ngành: Khoa học Vật liệu.

- *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	CT ThS KH	$16TC \geq$ Bổ sung $\geq 4TC$
	HP TS	8TC		
2	TLTQ	2TC (Thực hiện và báo cáo trong năm học đầu tiên)		
	CĐTS	Tổng cộng 3 CĐTS, mỗi CĐTS 2TC, thực hiện trước khi bảo vệ luận án TS cấp cơ sở.		
3	NC khoa học và Luận án TS	90 TC (tương ứng với 30TC/năm)		

Lưu ý:

Số TC qui định cho các đối tượng trên là số TC tối thiểu NCS phải hoàn thành. Tùy thuộc vào yêu cầu của luận án mà NHD có thể yêu cầu NCS học thêm các học phần bổ sung.

Đối tượng A2 phải thực hiện toàn bộ các học phần qui định trong chương trình ThS Khoa học của ngành tương ứng (Khoa học Vật liệu, viện ITIMS), 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 ITIMS 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 Vật liệu điện tử.

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 “Khoa học Vật liệu” theo chương trình cụ thể như sau:

MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
IMS6010	Advanced Electronic materials: state-of-the-art advance electronic materials/Vật liệu điện tử nâng cao: Các vấn đề hiện đại của Vật liệu điện tử	3	3(3-0-0-6)
IMS6011	Advanced techniques for material characterizations/Kỹ thuật tiên tiến khảo sát đặc trưng vật liệu	2	2(2-0-0-4)
IMS6012	Electronic Structure and bonding in Molecules and Solids/Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn	2	2(2-0-0-4)
IMS6013	Physics, technology of semiconductor devices and integrated circuits(IC)/ Vật lý, công nghệ linh kiện bán dẫn và mạch tích hợp	2	2(2-0-0-4)
IMS6014	Physics of Advanced Semiconductor Materials/ Vật lý của vật liệu bán dẫn tiên tiến	2	2(2-0-0-4)

IMS6015	Advanced Optoelectronic and Photonic Materials/Vật liệu quang điện tử và quang tử tiên tiến	2	2(2-0-0-4)
IMS6016	Magnetism, Magnetic Materials and Superconductivity/ Từ học, vật liệu từ và siêu dẫn	2	2(2-0-0-4)
IMS6019	Materials and MEMS devices/ Vật liệu và linh kiện MEMS	2	2(1-0-2-4)
IMS6020	Nanomaterials and Nanofabrication/ Vật liệu nano và Công nghệ chế tạo cấu trúc nano	2	2(1-0-2-4)
IMS6021	Advanced sensors technology/ Công nghệ cảm biến tiên tiến	2	2(1-0-2-4)
Các học phần tự chọn của chương trình Thạc sĩ Khoa học vật liệu (06 TC), do hội đồng xét tuyển NCS quy định.			

7.3 Học phần Tiến sĩ

7.3.1 Danh mục học phần Tiến sĩ

TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	GIẢNG VIÊN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
1	IMS7010	Những vấn đề hiện đại của vật liệu điện tử	1. GS.TS. Nguyễn Văn Hiếu 2. PGS.TS. Nguyễn Văn Quy 3. TS. Chử Mạnh Hưng	3	3(2-0-2-6)
2	IMS7021	Vật lý của các hệ thấp chiều: Nano, màng mỏng và bề mặt.	1.PGS. TS. Nguyễn Anh Tuấn 2. TS. Lương Văn Sử	2	2(2-0-0-4)
3	IMS7031	Nano từ và điện tử học spin	1. PGS. TS. Nguyễn Anh Tuấn 2. PGS.TS. Nguyễn Phúc Dương	2	2(2-0-0-4)
4	IMS7051	Những vấn đề chọn lọc của vật lý siêu dẫn nhiệt độ cao	1. TS. Nguyễn Khắc Mẫn 2. PGS. TS Nguyễn Phúc Dương	2	2(2-0-0-4)
5	IMS7061	Vật liệu và linh kiện quang điện tử nâng cao	1. TS. Trần Ngọc Khiêm 2. TS. Ngô Ngọc Hà	2	2(2-0-0-4)
6	IMS7070	Công nghệ vật liệu điện tử tiên tiến	1.PGS.TS. Vũ Ngọc Hùng 2.TS. Vũ Thu Hiền	2	2(2-0-0-4)
7	IMS7081	Linh kiện vi hệ thống	1.PGS.TS. Vũ Ngọc Hùng 2. TS. Chu Mạnh Hoàng 3. TS. Vũ Thu Hiền	3	3(3-0-0-6)
8	IMS7091	Các kỹ thuật khảo sát tính chất từ của vật liệu	1. PGS.TS. Nguyễn Phúc Dương 2.TS. Nguyễn Khắc Mẫn	2	2(2-0-0-4)

			3. TS. Đào Thị Thủy Nguyệt		
9	IMS7111	Công nghệ năng lượng mới	1. TS. Bùi Thị Hằng 2. PGS.TS.Mai Anh Tuấn	2	2(2-0-0-4)
10	IMS7121	Các hệ tích trữ năng lượng: Khoa học và công nghệ	1. TS. Bùi Thị Hằng 2. PGS.TS. Nguyễn Văn Quy	2	2(2-0-0-4)
11	IMS7131	Vi lưu: nguyên lý và ứng dụng	1. TS. Chu Thị Xuân 2. PGS.TS. Mai Anh Tuấn	2	2(2-0-0-4)
12	IMS7141	Khoa học và công nghệ hóa uốt chế tạo vật liệu nano	1. TS. Đặng Thị Thanh Lê 2. PGS.TS. Nguyễn Văn Duy 3. TS Dao Thi Thuy Nguyet	2	2(2-0-2-4)
13	IMS7151	Tính chất điện tử và dòng điện ở thang nano	1. PGS. TS. Nguyễn Anh Tuấn 2. TS Nguyễn Khắc Mẫn	2	2(2-0-0-4)
14	IMS7171	Các phương pháp phân tích cấu trúc tiên tiến cho vật liệu nano	1. PGS.TS. Nguyễn Anh Tuấn 2. TS. Tô Thanh Loan	2	2(2-0-0-4)
15	IMS7201	Vật liệu và ứng dụng của các bán dẫn hợp kim	1.TS. Ngô Ngọc Hà 2.TS. Trần Ngọc Khiêm	2	2(2-0-0-4)
16	IMS7211	Công nghệ chế tạo các cấu trúc micro và nano	1.PGS.TS. Nguyễn Văn Duy 2.PGS.TS. Nguyễn Đức Hòa 3.TS Chử Mạnh Hưng	3	3(2-0-2-6)
17	IMS7221	Linh kiện điện tử và cảm biến nano	1.PGS.TS. Nguyễn Đức Hòa 2.GS.TS. Nguyễn Văn Hiếu 3. TS. Lương Văn Sử	3	3(3-0-0-6)
18	IMS7231	Công nghệ vật liệu từ cứng	1.TS. Trần Thị Việt Nga 2.PGS.TS. Nguyễn Phúc Dương	2	2(2-0-0-4)
19	IMS7241	Phương pháp viết báo cáo khoa học	1.PGS.TS. Nguyễn Đức Hòa 2.GS.TS. Nguyễn Văn Hiếu	2	2(2-0-0-4)
20	IMS7251	Vật lý sinh học và các hệ cô đặc thể mềm	1. TS. Chu Thị Xuân 2. PGS.TS. Mai Anh Tuấn 3. TS. Phạm Đức Thành	2	2(2-0-0-4)
21	IMS7261	Linh kiện quang tử tiên tiến trên cơ sở công nghệ vi hệ thống	1. TS. Chu Mạnh Hoàng 2. PGS. TS. Vũ Ngọc Hùng	3	3(2-2-0-6)
22	IMS7271	Vật liệu kỹ thuật cho plasmon bề mặt	1. TS. Chu Mạnh Hoàng 2. TS. Vũ Thu Hiền	2	2(2-0-0-4)
23	IMS7281	Kỹ thuật khắc mẫu từ micro tới nano mét tiên tiến	1. TS. Chu Mạnh Hoàng 2. PGS. TS. Vũ Ngọc Hùng	2	2(2-0-0-4)

* Nghiên cứu sinh có thể chọn một học phần tự chọn liên quan đến lĩnh vực Vật liệu điện tử trong các học phần do Viện ITIMS phụ trách, phù hợp với yêu cầu của đề tài nghiên cứu.

7.3.2 Mô tả tóm tắt học phần Tiến sĩ

IMS7010 Các vấn đề hiện đại của Vật liệu điện tử

Các loại vật liệu điện tử tiên tiến và đặc biệt; cơ học lượng tử và các mức năng lượng điện tử trong nguyên tử; các mức năng lượng điện tử trong vật rắn; sự vận chuyển điện tích trong vật liệu; hiệu ứng phân cực điện tích; hiệu ứng hấp thụ và bức xạ ánh sáng của vật rắn; các hiệu

ứng từ tính trong vật liệu; hiện tượng siêu dẫn trong vật liệu; vật liệu điện tử có kích thước nanomet và ứng dụng; các vấn đề hiện đại của lĩnh vực vật liệu điện tử mà các nhà khoa học đang quan tâm nghiên cứu.

IMS7010 State-of-the-art advanced electronic materials

Advanced Electronic materials: commonly used and special; quantum mechanics and electronic levels in atoms; electronic levels in solids; charge transport in materials; polarization effect in materials; light absorption and emission of solids; magnetic effect in materials; superconducting effect in materials; electronic materials in nanoscale and its application; the advanced science and technology related to the electronic materials.

IMS7021 Vật lý của các hệ thấp chiều: Các hệ nano, màng mỏng và bề mặt

Học phần này đề cập đến một số vấn đề của vật lý hiện đại, đặc biệt chú ý đến các tính chất và các đặc trưng vật lý liên quan đến việc giảm kích thước của hệ xuống đến thang nanomet: vật lý của các hệ thấp chiều, gồm 0D (chấm nano), 1D (dây nano), 2D (màng siêu mỏng) và các bề mặt có cấu trúc nano; vật lý của màng mỏng và bề mặt chất rắn.

IMS7021 Physics of Low-Dimensional Systems: Nano, Thin Films and Surfaces

This unit of study refers to a number of problems of modern physics, special attention to the physical properties and features associated with the reduced size of the systems down to the nanometer scale: the physics of the low-dimensional systems, including 0D (nanodots), 1D (nanowires), 2D (ultrathin films) and nanostructured surfaces; physics of thin films and solid state surfaces.

IMS7031 Nano từ và điện tử học spin

Học phần đề cập đến những vấn đề hiện đại của từ học và vật liệu từ ở thang nanômét; các hiện tượng và các tính chất vật lý của spin điện tử trong các hệ chất rắn; đặc biệt là các hiện tượng liên quan đến sự vận chuyển hoặc tương tác phụ thuộc spin được sử dụng trong lĩnh vực điện tử học nano (nanoelectronics). Nội dung chính bao gồm: các khái niệm cơ bản trong vật lý spin; các vật liệu từ cấu trúc nano; công nghệ spintronics, linh kiện spin điện tử và ứng dụng.

IMS7031 Nanomagnetism and spintronics

This unit of study refers to the modern problems of magnetism and magnetic materials which in nano-scale; the phenomena and the physical properties of the spin in solid state systems, especially for phenomena related to the spin-dependent transport or interactions and used in the field of nanoelectronics. Contents of the modul include: basic concepts in spinphysics; nanostructured magnetic materials; spintronics technology, spin electron devices and applications.

IMS7051 Những vấn đề chọn lọc của vật lý siêu dẫn nhiệt độ cao

Đây là những vấn đề chọn lọc mang tính thời sự của siêu dẫn nhiệt độ cao liên quan chủ yếu đến các hệ siêu dẫn chứa ôxít đồng (cuprate). Tính dị hướng của cấu trúc tinh thể chi phối đặc trưng siêu dẫn, cấu trúc điện tử và hầu hết các tính chất vật lý khác của vật liệu. Các dẫn giải ở đây được đưa ra dựa trên mô hình lý thuyết kết hợp với các bằng chứng về thực nghiệm hiện đại.

IMS7051 Selected Topics of High-Tc Superconducting Physics

This subject consists of several hot topics of high-Tc superconductivity, which mainly related to high-Tc cuprates. The anisotropy of the crystal structures are the principal cause which effected on the high-Tc superconducting characteristics, electronic structure and almost

the other physical properties. The lectures to be given out here base on theoretical models combined with some modern experimental results.

IMS7061 Vật liệu và linh kiện quang điện tử nâng cao

Học phần này trình bày các kiến thức cơ sở và nâng cao về vật liệu và linh kiện quang điện tử bao gồm các loại vật liệu bán dẫn, điện môi, vật liệu có pha tạp các tâm phát quang là các kim loại chuyển tiếp và đất hiếm. Trình bày về cấu trúc và tính chất quang, tính chất điện của vật liệu. Thiết kế chế tạo và cơ chế hoạt động của các linh kiện quang điện tử.

IMS7061 Advanced optoelectronic materials and devices

This subject is characterization the basic and advanced knowledge for optoelectronic materials and devices consist of semiconductor materials, dielectric materials, materials doped with emitting center such as rare-earth and transition metals. Characterization for material structures and optical, electrical characteristics of materials, desire, fabricate and investigation for activity mechanism of optoelectronic devices.

IMS7070 Công nghệ vật liệu điện tử tiên tiến

Học phần gồm hai nội dung chính. Nội dung thứ nhất đề cập tới công nghệ chế tạo vật liệu điện tử tiên tiến: công nghệ chế tạo vật liệu khối; công nghệ chế tạo vật liệu màng mỏng; công nghệ chế tạo dây nano; công nghệ chế tạo hạt nano. Nội dung thứ hai đề cập tới công nghệ chế tạo linh kiện điện tử micro và nano

IMS7070 Advanced electronic materials engineering

This course consists of two main parts. The first part focuses on the manufacturing of bulk materials, two-dimensional nanostructures: thin films, one-dimensional nanostructures: nanowires and nanorods, and zero-dimensional nanostructures: nanoparticles. The second part focuses on the fabrication technology of micro and nano electronic devices.

IMS7081 Linh kiện vi hệ thống

Học phần này bao gồm các vấn đề về ảnh hưởng của kích thước thu nhỏ tới tính chất của vi hệ thống, vi hệ thống cơ điện tử. Vi hệ thống năng lượng, vi hệ thống cơ quang điện tử và vi hệ thống phân tích tổng hợp.

IMS7081 Microsystem devices

Scaling issues for microsystem, process design, micro-electromechanical systems, power MEMS, MOEM and μ -TAS.

IMS7091 Các kỹ thuật khảo sát tính chất từ của vật liệu

Học phần này trang bị cho NCS những kiến thức cơ bản trong quá trình làm thí nghiệm về các phép đo từ. NCS có khả năng vận dụng các kỹ thuật thích hợp trong từng bài toán cụ thể và có thể tự xây dựng các hệ đo tại phòng thí nghiệm.

IMS7091 Techniques for investigating magnetic properties of materials

Basic knowledge required for investigating magnetic parameters and setting up measuring systems for magnetic characterization.

IMS7111 Công nghệ năng lượng mới

Khi các nguồn năng lượng hóa thạch đang ngày càng cạn kiệt, việc nghiên cứu, phát triển và sản sinh những nguồn năng lượng tái tạo khác đang thu được sự quan tâm đặc biệt ở mức độ toàn cầu. Những nguồn năng lượng mới có thể được sản sinh từ biển, gió, mặt trời... Trong khóa học này NCS sẽ tìm hiểu một số nguồn năng lượng đó từ những vật liệu ban đầu, công

nghe sản xuất và hiệu quả kinh tế. Đặc biệt, khóa học định hướng người học vào các loại vật liệu có cấu trúc micro-nano dùng trong pin mặt trời truyền thống và thế hệ mới. Chương trình này được thiết kế cho NCS theo học ngành Vật liệu Điện tử tại trường ĐH Bách Khoa Hà Nội.

IMS7111 Renewable Energy: Improvement, Sustainable and Green Choices

As the fossil is becoming exhausted, the research and development of renewable sources is contracted many scientists, investors and policy maker worldwide. These sources can be created by sea, wind, solar and even biological agents.

In this course, PhD students should study conventional materials, renewable ones including starting materials, fabrication methods..... In particular, the student should focus on micro-nano structured materials for conversion, storage energy.

This course is specially designed for PhD students of Electronics Materials at Hanoi University of Science and Technology.

IMS7121 Các hệ tích trữ năng lượng: Khoa học và công nghệ

Trong học phần này các NCS sẽ được tiếp cận về mặt khoa học cũng như công nghệ của một số hệ tích trữ năng lượng điển hình như pin không nạp lại (primary batteries), pin nạp lại (secondary batteries), pin nhiên liệu (fuel cells), cathode và anode của pin nạp lại Li-ion cũng như vật liệu nanocarbon. Đặc biệt NCS sẽ nắm được các đặc trưng và ứng dụng của mỗi hệ tích trữ năng lượng.

IMS7121 Energy storage systems: Science and technology

Energy storage systems, especially electrochemical Energy storage include: primary and rechargeable batteries, fuel cells, cathodes and anodes of lithium-ion rechargeable batteries, as well as nanocarbon materials. Characteristics and applications of each energy storage systems.

IMS7131 Vi lưu: Nguyên lý và Ứng dụng

Học phần này sẽ giới thiệu và giúp cho các NCS tiếp cận và có những kiến thức cơ bản về vi lưu. Nội dung môn học sẽ tập trung vào giới thiệu những khái niệm cơ bản trong vi lưu, một số tính chất đặc biệt của chất lỏng ở thang micro và nano, một số phương pháp chế tạo hệ vi lưu và những ứng dụng phổ biến.

IMS7131 Microfluidics: Fundamental and Applications

The aim of this course is to introduce definition and basic knowledge of microfluidics. The course focuses on basics concepts of microfluidics, some specific phenomena in fluidics at micro and nanoscale, methods to fabricate microfluidic system and their applications.

IMS7141 Khoa học và công nghệ hóa ướt chế tạo vật liệu nano

Môn học này sẽ giúp NCS tiếp cận về mặt hóa học cũng như công nghệ hóa ướt chế tạo các loại vật liệu điện tử có cấu trúc nano. Một lĩnh vực đang rất được quan tâm trong lĩnh vực khoa học và công nghệ nano.

IMS7141 Wet-chemical science and technology for synthesis of nanomaterials

This subject will support students to approach wet methods synthesizing nanomaterials chemically as well as technologically. This is one of the most interesting areas in nanoscience and nanotechnology.

IMS7151 Tính chất điện tử và dòng điện ở thang nano

Học phần giới thiệu một số kiến thức cơ sở của cấu trúc và tính chất của điện tử khi giảm kích thước vật dẫn xuống đến thang nanômét. Cấu trúc môn học bao gồm các hiện tượng hay các quá trình và tính chất vật lý liên quan đến sự phân bố và vận chuyển điện tử trong các cấu

trúc nano, đặc biệt là các hiện tượng liên quan đến sự vận chuyển phụ thuộc spin, đáp ứng quang và nhiệt của điện tử hay spin điện tử, được sử dụng trong lĩnh vực điện tử học nano, spintronics và quang học-quang điện tử nano. Học phần cũng giới thiệu đôi nét về lĩnh vực điện tử học mới, nối tiếp điện tử học nano: điện tử học phân tử.

IMS7151 Electronic Properties and Current at the Nanoscale

The module introduces some basic knowledge of the electronic structures and properties of materials when sizes of conductor are reduced to the nanometer scale. Structure of the module includes phenomena or processes and physical properties related to the distribution and electronic transports in nanostructures, especially the phenomena related to the spin-dependent transport, optical and thermal responses of the electrons or spins, are used in the field of nanoelectronics, spintronics, and nano-optics & nano-optoelectronics. The course also introduces some features of the new academic field of electronics that succeeded nanoelectronics: molecular electronics, or moletronics.

IMS7171 Các phương pháp phân tích cấu trúc tiên tiến cho vật liệu nano

Học phần này cung cấp cho NCS những cơ sở vật lý của các kỹ thuật tiên tiến đang được áp dụng rộng rãi trên thế giới để nghiên cứu cấu trúc và thành phần hóa học của vật liệu nano, bao gồm phép đo nhiễu xạ tia X (XRD) và hấp thụ tia X (XAS), phương pháp Rietveld trong phân tích cấu trúc, nhiễu xạ diện tích chọn lọc (SAD), nhiễu xạ neutron (ND), các phép biến đổi Fourier, cơ sở vật lý của tán xạ điện tử và các phổ liên quan, cơ sở vật lý của phổ phản xạ tia X (XRS), phổ Ramman, phổ Mössbauer, phổ hồng ngoại (IRS) và phổ xuyên ngầm điện tử (ETS), hiển vi điện tử phân giải cao (HRTEM) và một số dòng hiển vi chức năng đặc biệt khác.

IMS7171 Advanced techniques for structural analysis of nanomaterials

This course will provide for PhD. students the physical fundamentals of advanced techniques applied widely around the world for studying structure and chemical composition of nanomaterials, including X-ray diffraction (XRD) and X-ray absorption spectroscopy (XAS) measurements, Rietveld refinement analysis for crystalline structures, selected area diffraction (SAD), neutron diffraction (ND), Fourier transforms, physics of the electron scattering and related spectroscopies, physics of the X-ray reflectance spectroscopy (XRS), Ramman spectroscopy, Mössbauer spectroscopy, infrared spectroscopy (IRS), and electron tunneling spectroscopy (ETS), high-resolution transmission electron microscopy (HRTEM) and some other special functional microscopes..

IMS7201 Vật liệu và ứng dụng của các bán dẫn hợp kim

Học phần này đề cập đến các kiến thức cơ sở về các loại vật liệu bán dẫn lai hóa SiGe, đặc biệt nhấn mạnh vào loại vật liệu có cấu trúc nano tiềm năng cho việc phát triển linh kiện vi điện tử, quang điện tử và pin mặt trời thế hệ mới. Nội dung của khóa học khái quát các kiến thức cơ bản về các loại bán dẫn, sự lai hóa, ưu nhược điểm của quá trình lai hóa, các tính chất lý hóa thay đổi trên hệ vật liệu. Trên cơ sở lý thuyết và các kết quả nghiên cứu ứng dụng về tính chất quang điện tử của vật liệu, học phần này đưa ra đề xuất ứng dụng của các loại vật khác nhau trong các lĩnh vực khác nhau, đồng thời gợi mở các hướng nghiên cứu và tiềm năng chưa được khai thác của vật liệu lai hóa này.

IMS7201 Materials and applications of semiconductor alloys

This subject focuses on fundamental knowledges of the SiGe hybrid semiconductor, with particular emphasis on nanostructured materials for the development potential of electronic components, optoelectronics and new generation of solar cells. The content of the course generalizes essential knowledges of semiconductors, the hybrid, advantages and disadvantages of the hybridization, the physical and chemical properties of the materials. Based on theory and

experimental results on applications of optoelectronic properties of materials, this study section proposes new possible applications of the materials in various sectors, and suggest the potential research directions of this hybrid material.

IMS7211 Công nghệ chế tạo các cấu trúc micro và nano

Môn học này sẽ giúp NCS tiếp cận các công nghệ mới để chế tạo các cấu trúc có kích thước micro và nano và ứng dụng các công nghệ này trong công nghệ chế tạo vi điện tử và nano điện tử.

IMS7211 Micro and Nano Fabrication

This course is designed to introduce information and knowledge on emerging field of micro- and nanomanufacturing. The course focuses on novel techniques such as molding, lithography, machining, milling, water drop machining, self assembly, manipulation, cutting.

IMS7221 Linh kiện điện tử và cảm biến nano

Môn học này sẽ giúp NCS tiếp cận về mặt vật lý cũng như công nghệ của các loại linh kiện điện tử cảm biến có cấu trúc nano. Một lĩnh vực mới đang rất được quan tâm trong lĩnh vực khoa học và công nghệ nano.

IMS7221 Nanoelectronics devices and nanosensors

This course is designed to introduce knowledge on the principles, fabrication, and applications of nanoelectronics devices and nanosensors, the hottest topics in recent years. This course enables students to grasp the leading concepts of developments in the area of nanoelectronics devices and nanosensors, promoting cross-disciplinary integration, and enhancing original innovations.

IMS7231 Công nghệ vật liệu từ cứng

Học phần trình bày những đặc trưng cơ bản và nâng cao những hiểu biết về vật liệu từ cứng, công nghệ vật liệu từ cứng và ứng dụng của chúng. Gồm hai phần chính. Phần một giới thiệu những đặc trưng của vật liệu từ cứng và một số vật liệu từ cứng thông dụng. Phần hai tập trung đề cập đến các công nghệ chế tạo các vật liệu từ cứng dạng khối, dạng màng và dạng hạt có kích thước nano.

IMS7231 Hard Magnetic Materials Engineering

This subject is characterization the basic and advanced knowledge for hard magnetic materials, Hard Magnetic Materials Engineering and their applications. It consists of two main parts. The first part focuses on the characterizations of hard magnetic materials and common hard magnetic materials. The second part focuses on the the fabrication technology of bulk materials, thin films and nano particles.

IMS7241 Kỹ năng viết báo cáo khoa học

Học phần đề cập đến: Các phương pháp nghiên cứu khoa học, và cách thức viết một báo cáo khoa học. Thông qua học phần, trang bị cho người học những kiến thức cơ bản và chuyên sâu về các phương pháp nghiên cứu khoa học cũng như các kỹ năng viết một báo cáo khoa học. Người học sẽ được học, và thực tập tự mình lựa chọn một chủ đề nghiên cứu, xây dựng đề cương nghiên cứu, lập kế hoạch nghiên cứu cũng như tiến hành một nghiên cứu khoa học. Ngoài ra thông qua học phần còn trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng khi viết hoặc trình bày một báo cáo khoa học. Sau khi hoàn thành khóa học người học có thể tự mình hoàn thành một bài báo khoa học và gửi đăng trên một tạp chí quốc tế.

IMS7241 Report writing

This course is designed to clarify the research process, research methods and research sequence in order to provide students some skills in planning, coordinating, performing and reporting the research. In addition, students will be provided skills to present findings in a project management research plan format, and research report scientifically. They can also prepare and submit a manuscript to an international journal, and get it accepted.

IMS7251 Vật lý sinh học và các hệ cô đặc thể mềm

Học phần này sẽ giới thiệu và giúp cho các NCS tiếp cận và có những kiến thức cơ bản về vật lý, sinh học cũng như mối liên quan giữa hai lĩnh vực này. Nội dung môn học sẽ tập trung vào giới thiệu những khái niệm cơ bản trong vật lý và sinh học cũng như một số ví dụ về việc sử dụng vật lý vào để giải quyết các vấn đề trong sinh học.

IMS7251 Biological physics and soft condensed matter

The aim of this course is to introduce definition and basic knowledge of physics and biology, and relation between these two disciplines. The course focuses on basic concepts of physics, biology and how using physics to explain some phenomena in biology.

IMS7261 Linh kiện quang và quang tử tiên tiến

Môn học này bao gồm năm chương.

Chương 1 sẽ giới thiệu sự cần thiết của việc nghiên cứu linh kiện quang tử, đặc biệt là các linh kiện tiên tiến, có tiềm năng trong ứng dụng thực tiễn. Lý thuyết về truyền dẫn sóng quang làm cơ sở cho việc nghiên cứu linh kiện quang tử sẽ được trình bày.

Chương 2 sẽ trình bày các vật liệu được sử dụng phổ biến trong chế tạo linh kiện quang tử, như vật liệu silic, vật liệu polyme, và một số vật liệu khác, đặc biệt cho quang học phi tuyến.

Chương 3 sẽ trình bày về các kỹ thuật được sử dụng trong chế tạo một linh kiện quang tử.

Chương 4 sẽ tập trung giới thiệu các linh kiện quang tử tiên tiến được phát triển gần đây. Các đặc trưng và phạm vi ứng dụng của các linh kiện sẽ được trình bày.

Chương 5 sẽ trình bày các kỹ thuật đo lường như các kỹ thuật kết cặp quang, kỹ thuật ảnh quang học trường gần, kỹ thuật đo dựa trên truyền sóng quang và kỹ thuật căn chỉnh trong đo lường.

IMS7261 Advanced optical and photonic devices

This class includes five chapters:

Chapter 1 will introduce the need of research on photonic devices, especially advanced photonic devices, which are promising for applications in practice. Theoretical fundamentals of electromagnetic wave propagation which are background for studying photonic devices will be presented.

Chapter 2 presents common used materials in fabricating photonic devices such as silicon material, polymers, and other materials; especially for nonlinear optics.

Chapter 3 presents techniques used for fabricating a general photonic devices.

Chapter 4 will focus on the introduction of advanced photonic devices developed recently. Characteristics and application range of photonic devices will also be presented.

Chapter 5 will present techniques for measurement such as coupling techniques, near-field imaging, measuring technique based on wave propagation and techniques for alignment.

IMS7271 Vật liệu kỹ thuật cho plasmon bề mặt

Môn học này trình bày các kiến thức cơ bản về một lĩnh vực đang rất được quan tâm ở trong nước và trên thế giới đó là plasmon bề mặt. Các kiến thức cơ bản về plasmon bề mặt từ lịch sử phát triển, cách phân loại tới các phương trình sóng điện từ sử dụng cho nghiên cứu hiện tượng plasmon bề mặt sẽ được trình bày trong các chương 1 và 2. Các cấu trúc hình học cho

tăng cường plasmon bề mặt cùng với các quy trình chế tạo của chúng sẽ được trình bày trong chương 3. Các phương pháp kích thích và đo lường plasmon bề mặt được trình bày trong chương 4 và 5. Chương 6 sẽ tập trung vào trình bày các ứng dụng tiên tiến nhất của plasmon bề mặt như ứng dụng trong tăng cường huỳnh quang, trong kỹ thuật ảnh độ phân giải cao và kỹ thuật quang khắc quang trường gần.

IMS7271 Engineered materials for surface plasmon

This lecture will present fundamentals about a research field being interested in over the world and in Vietnam as well, which is surface plasmon. Basic knowledge about surface plasmon from history of development, classification to equations of electromagnetic wave propagation used for theoretically investigating the effect of surface enhanced plasmon is presented in chapter 1 and 2. Geometry of structures for enhancing surface plasmon as well as processes for fabricating them is presented in chapter 3. Excitation methods and measurements of surface plasmon will be presented in chapter 4 and 5. Chapter 6 concentrates on presenting advanced applications of surface plasmon such as enhancement of fluorescence, high-resolution imaging, near field photolithography and surface plasmon nanoantenna.

IMS7281 Kỹ thuật khắc mẫu từ micro tới nano mét tiên tiến

Trong môn học này, các kỹ thuật từ quang khắc truyền thống ở tỷ lệ micro tới các kỹ thuật chế tạo các cấu trúc nano như kỹ thuật khắc dùng chùm tia điện tử, chùm ion tụ tiêu sẽ được trình bày. Đặc biệt môn học này sẽ giới thiệu cho nghiên cứu sinh các kỹ thuật khắc tiên tiến được phát triển gần đây có giá thành thấp và có thể xây dựng được trong nước.

IMS7281 Advanced lithography technologies for fabricating micro/nano structures

In this lecture, techniques from conventional photolithography at microscale to techniques for fabricating structures at nanoscale such as electron beam lithography and focused ion beam will be presented. Especially, this lecture will give introduction to PhD students advanced lithography techniques recently developed which are low cost techniques and can be built in Vietnam.

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 HPTS và nộp cho Viện ĐT Sau đại học.

Bước 2: Viện chuyên ngành 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 chuyên ngành 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.

Các học phần 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 Tiến sĩ trong vòng 24 tháng kể từ ngày chính thức nhập trường.

7.4 Tiểu luận tổng quan

Bài tiểu luận tổng quan (TLTQ) 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. Ngay khi có quyết định công nhận NCS phải bắt tay ngay vào thực hiện nhiệm vụ NCKH.
- 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.

7.7 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:

Luận án được đưa ra bảo vệ phải là kết quả chính của các bài báo được công bố trên các tạp chí Khoa học công nghệ uy tín, trong đó có tối thiểu 02 bài báo được (chấp nhận) đăng trên tạp chí Khoa học công nghệ quốc tế có chỉ số ISI tính tại thời điểm gửi bài báo (<http://www.scijournal.org>; <http://mj.clarivate.com>).

4. 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 (theo quy định của ĐHBKHN).

- 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

8.1 Danh sách Tạp chí / Hội thảo khoa học quốc tế

Các tạp chí khoa học quốc tế (khuyến khích nghiên cứu sinh đăng bài trên tạp chí khoa học quốc tế):

1. Các tạp chí chuyên ngành vật lý, vật liệu, hóa học, sinh học xuất bản bởi Elsevier (<http://www.sciencedirect.com/>);

2. Các tạp chí của hội vật lý Mỹ (America Physical Society, APS); Physical review letter, Review of modern physics; Physical review A, Physical review B, Physical review C, Physical review D, Physical review E.
3. Các tạp chí xuất bản bởi Viện Vật lý Mỹ (America Institute of Physics, AIP), Applied physics letter; Journal applied physics; The Journal of Chemical Physics, Low Temperature Physics, Physics of Plasmas,
4. Các tạp chí chuyên ngành vật lý, vật liệu, hóa học, sinh học, xuất bản bởi Springer
5. Các tạp chí xuất bản bởi IOPScience; Journal of Physics D: Applied Physics, Quantum Electronics, Semiconductor Science and Technology, Smart Materials and Structures, Superconductor Science and Technology, Reports on Progress in Physics, Nanotechnology, Journal of Micromechanics and Microengineering, Journal of Physics: Condensed Matter,
6. Các tạp chí xuất bản bởi Wiley InterScience, Advanced function materials, Advanced Materials, Cancer, Journal of Applied Polymer Science, Angewandte Chemie, Chemistry - A European Journal.
7. Các tạp chí xuất bản bởi American Scientific publishers (ASP), Các tạp chí tiêu biểu: Journal of Nanoscience and Nanotechnology; Theoretical Nanoscience Journal of Biomedical Nanotechnology; Journal of Nanoelectronics and Optoelectronics; Sensor Letters; Journal of Nanoelectronics and Optoelectronics; Nanoscience and Nanotechnology Letters; Science of Advanced Materials.
8. Các tạp chí của hội Hóa học Mỹ (American Chemical Society, ACS), Nano Letters, The Journal of Physical Chemistry, The Journal of Physical and Colloid Chemistry, The Journal of Physical Chemistry C, The Journal of Physical Chemistry Letters, The Journal of Physical Chemistry, Chemical Reviews.
9. Tạp chí thuộc hệ thống nhà xuất bản Science, Nature.
10. Các tạp quốc tế được xếp hạng bởi Thomson Reuters (www.isiknowledge.com).

8.2 Danh sách Tạp chí / Hội thảo khoa học trong nước

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 họp /xuất bản
1	Communication in physics	NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội	3 tháng/lần http://vjs.ac.vn/index.php/cip
2	Journal of Science: Advanced Materials and Devices	Vietnam National University, Hanoi. Publishing services by Elsevier B.V.	3 tháng/lần https://www.journals.elsevier.com/journal-of-science-advanced-materials-and-devices/
3	Advances in Natural Sciences:	Published by IOP Publishing and the Vietnam Academy	3 tháng/lần http://iopscience.iop.org/journal/2043-6262

	Nanoscience and Nanotechnology	of Science and Technology (VAST)	
4	Tạp chí Khoa học và Công nghệ	ĐH Bách khoa Hà Nội; Số 1, phố Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, Hà Nội	Hàng tháng http://jst.hust.edu.vn/
5	Tạp chí khoa học và công nghệ - journal of science and technology	Chỉ số ISSN: 0866-708x	http://www.vast.ac.vn/xuat-ban/tap-chi/1144-t-p-chi-khoa-h-c-va-cong-ngh
6	Tạp chí Hóa học	NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội	3 tháng/lần
7	Kỷ yếu hội nghị Quốc tế và trong nước		Có chỉ số ISBN