ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HCM
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ

ÁP DỤNG TỪ KHÓA TUYỂN SINH NĂM 2023

(Đính kèm Quyết định số 2897/QĐ-KHTN, ngày 25/12/2023 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM)

1. THÔNG TIN VỀ NGÀNH ĐÀO TẠO

- Tên tiếng Việt: **VẬT LÝ CHẤT RẮN**
- Tên tiếng Anh: **SOLID STATE PHYSICS**
- Mã số ngành: **9440104**
- Thời gian đào tạo:
  - Nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ: 3 năm
  - Nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ: 4 năm
- Hình thức đào tạo: Chính quy
- Tên văn bằng tốt nghiệp: Tiến sĩ Vật lý chất rắn

2. GIỚI THIỆU VỀ ĐƠN VỊ PHỤ TRÁCH NGÀNH ĐÀO TẠO

Bộ môn Vật Lý Chất Rắn (VLCR) được thành lập năm 1980, tách ra từ bộ môn Điện Tử - Chất Rắn, trực thuộc Khoa Vật Lý – Vật Lý Kỹ Thuật, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên thuộc Đại học Quốc gia TpHCM. Bộ môn có 2 chương trình đào tạo là Cử nhân và Tiến sĩ.

Với đội ngũ cán bộ đầy kinh nghiệm, tâm huyết và năng động, Bộ môn Vật Lý Chất Rắn đã hoàn thành tốt các công tác giảng dạy và nghiên cứu khoa học, xuất bản một số sách, tài liệu tham khảo, viết nhiều bài báo khoa học đăng trên các Tạp chí Khoa học, các tạp chí chuyên ngành trong và ngoài nước, thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học các cấp.

Qua hơn 40 năm hoạt động bằng những kinh nghiệm cũng như sự tâm huyết, Bộ môn Vật Lý Chất Rắn đã đào tạo được nhiều cử nhân, thạc sỹ, tiến sĩ với chuyên môn vững vàng, đóng góp hiệu quả vào công cuộc xây dựng đất nước. Nhiều bạn sau khi tốt nghiệp đã trở thành cán bộ chuyên môn chủ chốt ở các trường Đại học, các viện khoa học, các cơ sở sản xuất. Bộ môn cũng tiếp nối, phát triển nhiều nhóm nghiên cứu với đa dạng hướng nghiên cứu có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao. Trong đó, hướng nghiên cứu chuyên sâu được chú trọng là vật liệu mới, vật liệu nano, bán dẫn, công nghệ bán dẫn và tự động hóa trong việc chế tạo và đo đạc mẫu, … Đặc biệt, bộ môn rất quan tâm đến việc xây dựng, nâng cấp các hệ máy phục vụ cho quá trình chế tạo mẫu và các thiết bị đo đạc và phân tích kết quả nhằm nâng cao chất lượng trong nghiên cứu và đào tạo.

Bộ môn VLCR luôn tìm cách cải tiến, đổi mới để nâng cao chất lượng, tối ưu hóa quy trình đào tạo, ngoài các môn bắt buộc còn có nhiều môn tự chọn, để người học có thể lựa chọn phù hợp với khả năng và yêu cầu công tác sau này.

3. CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

3.1. Mục tiêu chương trình đào tạo

- **MT1:** Trang bị cho nghiên cứu sinh kiến thức chuyên sâu và hiện đại về vật lý chất rắn, bao gồm vật liệu bán dẫn, vật liệu nano, phương pháp phân tích – đặc trưng vật liệu, từ đó có thể ứng dụng vào thiết kế và chế tạo các cấu trúc hoặc linh kiện bán dẫn tiên tiến.

- **MT2:** Phát triển năng lực nghiên cứu độc lập và thực nghiệm chuyên sâu trong lĩnh vực vật lý chất rắn; hình thành kỹ năng phân tích, đánh giá kết quả nghiên cứu một cách hệ thống; có khả năng tư vấn chuyên môn và vận dụng hiểu biết về đạo đức nghề nghiệp, xã hội trong hoạt động khoa học và công nghệ.

- **MT3:** Rèn luyện khả năng làm việc nhóm hiệu quả, thích nghi với môi trường nghiên cứu – công nghệ hiện đại; nâng cao kỹ năng giao tiếp học thuật và chuyên môn trong nước và quốc tế.

- **MT4:** Bồi dưỡng năng lực tự học, tự nghiên cứu suốt đời; phát triển khả năng thiết kế – chế tạo thiết bị và đề xuất giải pháp kỹ thuật trong các bài toán chuyên ngành hoặc liên ngành; sử dụng thành thạo tiếng Anh trong học tập, nghiên cứu và công bố khoa học.

3.2. Chuẩn đầu vào của chương trình đào tạo

a) Về văn bằng tốt nghiệp đại học: Người đã tốt nghiệp trình độ đại học chính quy loại giỏi có điểm trung bình tích lũy từ 8.0 trở lên (theo thang điểm 10) các ngành sau

Danh mục ngành đúng	Môn Bổ túc kiến thức
Vật lý học (Vật lý chất rắn, Vật lý ứng dụng, Vật lý lý thuyết) Khoa học Vật liệu Công nghệ Vật liệu	*Tối thiểu 30 tín chỉ chương trình thạc sĩ cùng ngành*

b) Về ngành tốt nghiệp thạc sĩ: Người đã tốt nghiệp trình độ thạc sĩ các ngành phù hợp và ngành gần như sau:

Stt	Danh mục ngành	Môn Bổ túc kiến thức
1	Ngành phù hợp	
	Vật lý kỹ thuật, chuyên ngành Giảng dạy vật lý thực nghiệm Vật lý vô tuyến và điện tử, chuyên ngành Vật lý ứng dụng Quang học; Công nghệ bán dẫn Khoa học Vật liệu	Không bổ túc kiến thức
2	Ngành gần	
	Vật lý lý thuyết và vật lý toán Vật lý nguyên tử và hạt nhân Vật lý kỹ thuật	1. Vật lý chất rắn (cơ bản) – 3TC 2. Mô phỏng và mô hình hoá – 3TC 3. Công nghệ bán dẫn cơ bản – 4TC

c) Về năng lực ngoại ngữ: Đạt trình độ ngoại ngữ tối thiểu bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam hoặc tương đương. Các văn bằng, chứng chỉ được áp dụng theo quy chế tuyển sinh trình độ tiến sĩ hiện hành của ĐHQG-HCM

d) Hình thức tuyển sinh: xét tuyển (thông qua phỏng vấn chuyên môn)

e) Các quy định khác: công bố khoa học, tiêu chuẩn giảng viên hướng dẫn, v.v. áp dụng theo đúng quy chế tuyển sinh trình độ tiến sĩ hiện hành của ĐHQG-HCM và Trường Đại học Khoa học tự nhiên.

3.3. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

a) CĐR1 - Về kiến thức

Nghiên cứu sinh sau khi tốt nghiệp có kiến thức chuyên sâu, toàn diện và hiện đại về vật lý chất rắn, bao gồm cấu trúc và tính chất vật liệu, vật liệu bán dẫn, vật liệu nano, các phương pháp phân tích – đặc trưng vật liệu, cũng như các nền tảng lý thuyết liên quan đến thiết kế và chế tạo linh kiện. Họ có khả năng vận dụng linh hoạt các kiến thức này để giải quyết các vấn đề nghiên cứu mới, phát triển tri thức khoa học và công nghệ trong bối cảnh liên ngành.

b) CĐR2 - Về kỹ năng

Nghiên cứu sinh được trang bị kỹ năng nghiên cứu độc lập và chuyên sâu, có thể thực hiện thành thạo các phương pháp mô phỏng, tổng hợp, phân tích và đánh giá vật liệu hoặc thiết bị ở cấp độ tiên tiến. Họ có khả năng làm việc nhóm hiệu quả, trình bày và bảo vệ kết quả nghiên cứu ở hội thảo, tạp chí khoa học trong và ngoài nước, đồng thời có năng lực phản biện, tư vấn chuyên môn trong lĩnh vực vật lý chất rắn và các ngành liên quan.

c) CĐR3 - Năng lực ngoại ngữ

Nghiên cứu sinh có khả năng sử dụng thành thạo tiếng Anh trong hoạt động học thuật và nghiên cứu, bao gồm đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, viết bài báo khoa học, thuyết trình tại hội nghị quốc tế, và giao tiếp chuyên môn với các nhà khoa học trong môi trường nghiên cứu toàn cầu. Trình độ tiếng Anh đạt tối thiểu bậc 4/6 theo Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam hoặc tương đương.

d) CĐR4 - Mức tự chủ và trách nhiệm

Nghiên cứu sinh có năng lực tự định hướng nghiên cứu, chủ động xây dựng và triển khai các đề tài độc lập hoặc theo nhóm trong lĩnh vực chuyên môn. Họ có tinh thần trách nhiệm cao đối với kết quả công việc, tuân thủ đạo đức nghề nghiệp, tôn trọng giá trị khoa học, và sẵn sàng đảm nhận vai trò hướng dẫn, hỗ trợ người khác trong đào tạo và nghiên cứu.

e) CĐR5 - Vị trí việc làm người học sau khi tốt nghiệp:

Sau khi tốt nghiệp, tiến sĩ vật lý chất rắn có thể đảm nhiệm các vị trí như giảng viên đại học, nhà nghiên cứu tại các viện/trung tâm nghiên cứu, chuyên gia kỹ thuật hoặc tư vấn tại các doanh nghiệp công nghệ cao, phòng thí nghiệm R&D, cơ sở chế tạo vật liệu – thiết bị điện tử, quang học, cảm biến. Họ cũng có thể khởi nghiệp hoặc dẫn dắt các nhóm nghiên cứu – phát triển chuyên sâu trong lĩnh vực liên ngành.

f) CĐR6 - Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp.

Nghiên cứu sinh tốt nghiệp có nền tảng vững chắc để tiếp tục học tập suốt đời, cập nhật tri thức mới, công nghệ mới, tham gia các chương trình nghiên cứu sau tiến sĩ (postdoc), hoặc hợp tác quốc tế trong các lĩnh vực vật lý chất rắn, khoa học vật liệu, nano, năng lượng và công nghệ cảm biến. Họ cũng có khả năng tham gia xây dựng chương trình đào tạo, định hướng nghiên cứu và chính sách phát triển khoa học công nghệ trong tương lai.

3.4. Ma trận tương quan giữa mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra chương trình

Chuẩn đầu ra	MT1	MT2	MT3	MT4
a. CĐR1 - Về kiến thức	x	x	x	x
b. CĐR2 - Về kỹ năng	x	x	x	x
c. CĐR3 - Năng lực ngoại ngữ	x	x	x	x
d. CĐR4 - Mức tự chủ và trách nhiệm	x	x	x	x
e. CĐR5 - Vị trí việc làm người học sau khi tốt nghiệp	x	x	x	x
f. CĐR6 - Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp	x	x	x	x

3.5. Phương thức đào tạo: Chương trình tiến sĩ đào tạo theo 2 phương thức

3.5.1. Phương thức 1: Phương thức nghiên cứu chuyên sâu toàn thời gian.

Chương trình tiến sĩ gồm môn Phương pháp nghiên cứu khoa học, thực hiện tiểu luận tổng quan, các chuyên đề tiến sĩ, nghiên cứu khoa học và luận án tiến sĩ;

3.5.2. Phương thức 2: Phương thức nghiên cứu kết hợp các học phần chuyên môn.

Chương trình gồm các môn học học phần tiến sĩ (*bao gồm môn Phương pháp nghiên cứu khoa học, nếu có*), thực hiện tiểu luận tổng quan, các chuyên đề tiến sĩ, nghiên cứu khoa học và luận án tiến sĩ;

3.6. Quy định về công bố khoa học đối với các phương thức đào tạo

3.6.1. Quy định chung về công bố khoa học

- Các bài báo, báo cáo khoa học, kết quả nghiên cứu, ứng dụng khoa học, công nghệ phải liên quan và đóng góp quan trọng cho kết quả nghiên cứu được trình bày trong luận án;

- Các công bố khoa học tính theo điểm do Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định đối với ngành, liên ngành phù hợp với ngành đào tạo của nghiên cứu sinh. Điểm của các công bố được tính theo quy định của Hội đồng Giáo sư nhà nước ban hành vào thời điểm nghiên cứu sinh công bố bài trên tap chí (tính theo năm công bố).

- Điểm xếp hạng tạp chí được tính tại thời điểm nghiên cứu sinh công bố bài báo trên tạp chí.

- Đơn vị phụ trách ngành và Hội đồng đánh giá luận án tiến sĩ các cấp phụ trách thẩm định sự phù hợp nội dung các bài báo; báo cáo khoa học; kết quả nghiên cứu; ứng dụng khoa học, công nghệ với nội dung luận án luận án của nghiên cứu sinh và mức độ uy tín của Tạp chí, hội nghị.

3.6.2. Quy định về công bố khoa học đối với Phương thức 1

Nghiên cứu sinh là tác giả chính công bố tối thiểu 04 bài báo trong tạp chí khoa học nước ngoài có phản biện hoặc có chỉ số ISBN/ISSN, có liên quan và đóng góp quan trọng cho kết quả nghiên cứu được trình bày trong luận án, trong đó có 03 bài đăng trên tạp chí khoa học thuộc danh mục Web of Science hoặc Scopus (sau đây gọi chung là tạp chí WoS/Scopus); các công bố phải đạt tổng điểm từ 2,0 điểm trở lên tính theo điểm tối đa do Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định cho mỗi loại công trình (không chia điểm khi có đồng tác giả).

3.6.3. Quy định về công bố khoa học đối với Phương thứ 2

- Nghiên cứu sinh là tác giả chính công bố tối thiểu 02 bài báo khoa học, trong đó có 01 bài đăng trên tạp chí WoS/Scopus và 01 bài công bố trong kỷ yếu hội thảo quốc tế, tạp chí khoa học nước ngoài có phản biện hoặc có chỉ số ISBN/ISSN hoặc 01 bài báo đăng trên các tạp chí khoa học trong nước được Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định khung điểm đánh giá tới 0,75 điểm trở lên; các công bố phải đạt tổng điểm từ 2,0 điểm trở lên tính theo điểm tối đa do Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định cho mỗi loại công trình (không chia điểm khi có đồng tác giả);

- Hoặc là tác giả của ít nhất 01 kết quả nghiên cứu, ứng dụng khoa học, công nghệ đã đăng ký và được cấp bằng độc quyền sáng chế quốc gia, quốc tế và **là tác giả chính** ít nhất 01 bài công bố trong kỷ yếu hội thảo quốc tế, tạp chí khoa học nước ngoài có phản biện hoặc có chỉ số ISBN/ISSN hoặc 01 bài báo đăng trên các tạp chí khoa học trong nước được Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định khung điểm đánh giá tới 0,75 điểm trở lên.

3.7. Cấu trúc chương trình đào tạo

3.7.1. Cấu trúc chương trình của Phương thức 1

Nội dung chương trình	**Nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ**	**Nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ**
Học phần bổ sung kiến thức	Xét theo từng trường hợp (nếu có)	≥ 30 tín chỉ môn học ThS
Học phần tiến sĩ	3 tín chỉ (môn Phương pháp NCKH)	3 tín chỉ (môn Phương pháp NCKH)
Tiểu luận tổng quan	7 tín chỉ	7 tín chỉ
Chuyên đề tiến sĩ	5 tín chỉ x 2 chuyên đề	5 tín chỉ x 2 chuyên đề
Bài báo khoa học	Theo quy định tại mục 3.6.1 và 3.6.2	Theo quy định tại mục 3.6.1 và 3.6.2
Luận án tiến sĩ	70 tín chỉ	70 tín chỉ
Tổng số tín chỉ	**≥ 90**	**≥ 120**

3.7.2. Cấu trúc chương trình của Phương thức 2

Nội dung chương trình	**Nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ**	**Nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ**
Học phần bổ sung kiến thức	Xét theo từng trường hợp (nếu có)	≥ 30 tín chỉ môn học ThS
Học phần tiến sĩ	- Môn Phương pháp NCKH (3 tín chỉ) - Các môn học phần tiến sĩ khác (9 tín chỉ)	- Môn Phương pháp NCKH (3 tín chỉ) - Các môn học phần tiến sĩ khác (9 tín chỉ)
Tiểu luận tổng quan	3 tín chỉ	3 tín chỉ
Chuyên đề tiến sĩ	3 tín chỉ x 2 chuyên đề	3 tín chỉ x 2 chuyên đề

Nội dung chương trình	Nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ	Nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ
Bài báo khoa học	Theo quy định tại mục 3.6.1 và 3.6.3	Theo quy định tại mục 3.6.1 và 3.6.3
Luận án tiến sĩ	**70 tín chỉ**	**70 tín chỉ**
Tổng số tín chỉ	**≥ 90**	**≥ 120**

3.8. Khung chương trình đào tạo

3.8.1. Khung chương trình của Phương thức 1

Stt	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ		
			Tổng số	LT	TH,TN,TL
A		**Học phần bổ sung kiến thức** (nếu có)			
1		Nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ: học bổ sung các môn cơ sở và chuyên ngành của chương trình thạc sĩ cùng ngành	≥ 30		
2		Nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ ngành gần sẽ được xem xét theo từng trường hợp cụ thể.			
B		**Học phần tiến sĩ**	**20**		
1	DNC	Phương pháp nghiên cứu khoa học	3	3	0
2	TLTQ	Tiểu luận tổng quan	7	7	0
3	CDVLCR1	Chuyên đề tiến sĩ 1	5	3	2
4	CDVLCR2	Chuyên đề tiến sĩ 2	5	3	2
C		**Các bài báo khoa học**(*)			
D	DLA	**Luận án**	**70**		

3.8.2. Khung chương trình của Phương thức 2

Stt	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ		
			Tổng số	LT	TH,TN,TL
A		**Học phần bổ sung kiến thức** (nếu có)			
1		Nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ: học bổ sung các môn cơ sở và chuyên ngành của chương trình thạc sĩ cùng ngành	≥ 30		
2		Nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ ngành gần sẽ được xem xét theo từng trường hợp cụ thể.			

Stt	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ		
			Tổng số	LT	TH,TN,TL
B		**Học phần tiến sĩ**	**21**		
		Học phần bắt buộc	***12***		
1	TLTQ	Tiểu luận tổng quan	3	3	0
2	CDVLCR1	Chuyên đề tiến sĩ 1	3	2	1
3	CDVLCR2	Chuyên đề tiến sĩ 2	3	2	1
4	DNC	Phương pháp nghiên cứu khoa học	3	3	0
		Học phần tự chọn	***9***		
5	DVL031	Vật lý chất rắn	3	3	0
6	DVL086	Vật lý bán dẫn	3	3	0
7	DVL033	Vật lý tinh thể	3	3	0
8	DVL087	Vật liệu nano	3	3	0
9	DVL088	Công nghệ linh kiện bán dẫn	3	2	1
10	DVL036	Các phương pháp chế tạo vật liệu	3	2	1
11	DVL037	Các phương pháp phân tích vật liệu	3	2	1
12	DVL089	Mô phỏng vật liệu bán dẫn	3	2	1
13	DVL039	Các kỹ thuật thực nghiệm vật lý	3	1	2
14	DVL040	Seminar về vật liệu mới	3	3	0
C		**Các bài báo khoa học(*)**			
D	**DLA**	**Luận án**	**70**		

Ghi chú: (*) Bài báo khoa học của nghiên cứu sinh phải đáp ứng các tiêu chí sau:

(a) Công bố khoa học đối với chương trình đào tạo theo Phương thức 1, NCS cần đạt các yêu cầu quy định tại mục 3.6.1 và mục 3.6.2 văn bản này và tên Trường Đại học Khoa học tự nhiên, tên ĐHQG-HCM có ghi vào thông tin tên của NCS trong các công bố khoa học.

(b) Công bố khoa học đối với chương trình đào tạo theo Phương thức 2, NCS cần đạt các yêu cầu quy định tại mục 3.6.1 và mục 3.6.3 văn bản này và tên Trường Đại học Khoa học tự nhiên, tên ĐHQG-HCM có ghi vào thông tin tên của NCS trong các công bố khoa học.

(c) Quy cách trình bày tên Trường Đại học Khoa học tự nhiên, tên ĐHQG-HCM trong công bố khoa học như sau:

Tiếng Việt:

Ví dụ họ tên NCS: Nguyễn Văn A [(1), (2), (3)]

[(1)] PTN cấp khoa hoặc/Bộ môn (nếu có nhu cầu ghi), **PTN cấp Trường/Trung tâm/Viện/Khoa, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, TP. Hồ Chi Minh, Việt Nam** (*hai*

cấp độ tổ chức được in đậm là bắt buộc phải ghi; cấp PTN thuộc Khoa/Bộ môn là không bắt buộc)

(2) Đại học Quốc Gia TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

(3) Đơn vị ngoài (do NCS đăng ký, có xác nhận của GVHD trong đề cương)

Tiếng Anh:

Ví dụ họ tên NCS: Nguyen Van A (1), (2), (3)

(1) Laboratory.../Department..., **Laboratory/Center/Institute/Faculty, University of Science, Ho Chi Minh City, Vietnam** (hai cấp in đậm là bắt buộc phải ghi)

(2) Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam.

(3) Other affiliations

3.9. Ma trận tương quan giữa chuẩn đầu ra và môn học:

Stt	Tên môn học	CĐR1	CĐR2	CĐR3	CĐR4	CĐR5	CĐR6
1	Vật lý chất rắn	x	x	x	x	x	x
2	Vật lý bán dẫn	x	x	x	x	x	x
3	Vật lý tinh thể	x	x	x	x	x	x
4	Vật liệu nano	x	x	x	x	x	x
5	Công nghệ linh kiện bán dẫn	x	x	x	x	x	x
6	Các phương pháp chế tạo vật liệu	x	x	x	x	x	x
7	Các phương pháp phân tích vật liệu	x	x	x	x	x	x
8	Mô phỏng vật liệu bán dẫn	x	x	x	x	x	x
9	Các kỹ thuật thực nghiệm vật lý	x	x	x	x	x	x
10	Seminar về vật liệu mới	x	x	x	x	x	x

3.10. Đề cương các môn học học phần tiến sĩ