



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 2025**

(Đính kèm Quyết định số 3802/QĐ-KHTN, ngày 28/11/2025 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM)

## 1. THÔNG TIN VỀ NGÀNH ĐÀO TẠO

- Tên tiếng Việt: **QUANG HỌC**
- Tên tiếng Anh: **OPTICS**
- Mã số ngành: 9440110
- 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 Quang học

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

Bộ môn Vật Lý Ứng Dụng, khoa Vật Lý- Vật Lý Kỹ Thuật có truyền thống lâu đời và uy tín về đào tạo và nghiên cứu khoa học trong các lĩnh vực: Vật lý - Quang điện, quang phổ, Laser, Photonics, Vật liệu bán dẫn nano... trong tất cả mọi cấp học: đại học, thạc sĩ và tiến sĩ. Bộ môn là đơn vị luôn đi đầu về cập nhật kiến thức đào tạo và nghiên cứu khoa học mới nhất của thế giới. Hàng năm, các giảng viên của bộ môn cùng các học viên cao học và NCS đã cùng nghiên cứu nhiều đề tài khoa học các cấp và công bố nhiều bài báo khoa học quốc tế có uy tín.

Bộ môn có đội ngũ giảng dạy cơ hữu mạnh gồm: 3 PGS, 8 TS, và 4 ThS-NCS. Cơ sở vật chất, điều kiện thí nghiệm hiện đại. Ngành đào tạo tiến sĩ Quang Học thu hút được nhiều người học trong các năm vừa qua, trong đó có nhiều NCS có trình độ xuất sắc. Tỷ lệ số tốt nghiệp TS/ tỷ lệ đầu vào luôn > 90%.

Bồi dưỡng nhân tài, đào tạo nguồn nhân lực TS và sau TS chất lượng cao, cùng với công tác nâng cao trình độ giảng dạy và nghiên cứu khoa học của giảng viên luôn được xem là nhiệm vụ trọng tâm của bộ môn.

## 3. CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO:

### 3.1. Mục tiêu chương trình đào tạo:

Mục tiêu đào tạo tiến sĩ ngành Quang Học có trình độ, năng lực và phẩm đáp ứng các yêu cầu sau:

- **MT1:** Trang bị kiến thức nâng cao và chuyên sâu về Vật Lý, Quang học, Quang phổ, Quang tử, Vật liệu bán dẫn nano, Vật lý điện tử bán dẫn ... kiến thức về khoa học kỹ

thuật, tin học đáp ứng nhu cầu xã hội trong trong thời kỳ phát triển kinh tế đất nước và thời đại công nghiệp 4.0 hiện nay.

- **MT2:** Nâng cao kỹ năng thực hành, nghiên cứu khoa học, sử dụng thành thạo một số thiết bị hiện đại trong phòng thí nghiệm tại trường đại học, viện nghiên cứu, tại nhà máy- khu công nghiệp hay tại các trung tâm nghiên cứu triển khai.

- **MT3:** Nâng cao khả năng thuyết trình, giao tiếp và làm việc trong một môi trường hội nhập; biết vận dụng kiến thức để giải quyết tốt những vấn đề khoa học và kỹ thuật ở trình độ cao tại đơn vị công tác;

- **MT4:** Nâng cao khả năng tự định hướng các đề tài nghiên cứu, khả năng độc lập nghiên cứu và hợp tác nghiên cứu khoa học, khả năng lãnh đạo nhóm, viết báo khoa học, công bố khoa học trên các tạp chí uy tín thế giới. Trở thành các nhà khoa học hoặc giảng viên giảng dạy vật lý và các lĩnh vực chuyên ngành ở các trường đại học, viện nghiên cứu, hoặc trong các công ty công nghệ.

### 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; Sư phạm Vật lý, Sư phạm khoa học tự nhiên Công nghệ vật lý điện tử bán dẫn Kỹ thuật Hạt nhân Vật lý Y khoa Công Nghệ bán dẫn Khoa học vật liệu Công nghệ vật lý điện tử và tin học	<i>Tối thiểu 30 tín chỉ khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành của chương trình thạc sĩ cùng ngành</i>

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 học; Quang học; Vật lý vô tuyến điện tử Vật lý kỹ thuật; Vật lý chất rắn Giảng dạy Vật lý Thực nghiệm Vật lý lý thuyết và vật lý toán Vật lý nguyên tử và hạt nhân Công nghệ bán dẫn; Khoa học Vật liệu	Không bổ túc kiến thức
2	Ngành gần	
	Điện – Điện tử Hóa lý thuyết và Hóa lý Kỹ thuật Y sinh Hóa vô cơ Công nghệ thông tin	Quang phi tuyến nâng cao (3 TC) Công nghệ chế tạo màng mỏng (3TC) Quang phổ Ứng dụng (3 TC)

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) Về kiến thức:**

- Có hệ thống kiến thức chuyên sâu về lý thuyết và thực hành các lĩnh vực Quang học, Quang điện, Quang phổ, Quang tử, Laser, Vật liệu bán dẫn nano, Vật lý điện tử bán dẫn.

- Sử dụng thành thạo các thuật toán và các phần mềm mô phỏng chuyên dụng, ứng dụng AI trong học tập và nghiên cứu, triển khai các nghiên cứu vào cuộc sống.

- Xây dựng được quy trình, cách thức và kế hoạch triển khai nghiên cứu khoa học, từ khâu đặt đề bài đến nội dung vấn đề cần nghiên cứu, xác định được phương pháp và công cụ nghiên cứu phù hợp, cách phân tích số liệu hay kết quả nghiên cứu, trình bày được kết quả của công trình nghiên cứu.

#### **b) Về kỹ năng:**

##### **b.1) Kỹ năng cứng:**

- Có kỹ năng nghiên cứu độc lập, tự lập kế hoạch và hoàn thành một công việc nghiên cứu cụ thể của chuyên ngành Quang Học.

- Có kỹ năng hoàn thành công việc đòi hỏi vận dụng kiến thức lý thuyết và thực tiễn của ngành được đào tạo trong những bối cảnh khác nhau.

- Có kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá dữ liệu và thông tin, tổng hợp ý kiến tập thể và sử dụng những thành tựu mới về khoa học công nghệ để giải quyết những vấn đề thực tế hay trừu tượng trong lĩnh vực được đào tạo; có năng lực dẫn dắt chuyên môn để xử lý những vấn đề khoa học kỹ thuật.

- Kỹ năng tin học và sử dụng AI trong công việc.

##### **b.2) Kỹ năng mềm:**

- Có kỹ năng đọc hiểu và viết, công bố bài báo khoa học thuộc chuyên ngành quang học, quang tử, bán dẫn nano, tài liệu liên ngành ... bằng tiếng Anh, có thể viết báo cáo chuyên môn và trình bày rõ ràng các ý kiến của mình tại các hội thảo, hội nghị... bằng ngoại ngữ.

- Có khả năng lập luận tư duy và giải quyết vấn đề: Phát hiện và giải quyết được vấn đề liên quan đến các nội dung, phương pháp, hình thức tổ chức nghiên cứu khoa học và dạy học.

- Có kỹ năng học và tự học suốt đời, quản lý thời gian và tự chủ, thích ứng với sự phức tạp của thực tế, hiểu biết văn hóa.

- Có kỹ năng làm việc nhóm, lãnh đạo và duy trì hoạt động nhóm.

**c) Năng lực ngoại ngữ:**

- Khả năng đọc hiểu các tài liệu kỹ thuật, công bố nghiên cứu chuyên ngành bằng tiếng Anh.
- Kỹ năng viết và công bố quốc tế bằng tiếng Anh.
- Kỹ năng trình bày nghiên cứu trong hội nghị quốc tế bằng tiếng Anh.

**d) Mức tự chủ và trách nhiệm:**

- Có năng lực tự phát hiện và giải quyết các vấn đề thuộc chuyên ngành, từ đó đề xuất những sáng kiến, giải pháp về lý thuyết và thực nghiệm có giá trị.
- Có khả năng tự định hướng phát triển năng lực cá nhân, thích nghi được với môi trường làm việc có tính cạnh tranh cao và có năng lực dẫn dắt chuyên môn, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn của mình, có năng lực phát huy trí tuệ tập thể trong quản lý.
- Có năng lực dẫn dắt về chuyên môn, nghiệp vụ đã được đào tạo; có sáng kiến trong quá trình thực hiện nhiệm vụ được giao; có khả năng tự định hướng, thích nghi với các môi trường làm việc khác nhau.

**e) Vị trí việc làm người học sau khi tốt nghiệp**

- Làm tại các công ty, các cơ quan trong các lĩnh vực như: công nghệ bán dẫn, phân tích quang phổ, máy tính, lập trình, quang tử - laser ...
- Giảng dạy tại các trường Đại học, Cao đẳng, trong và ngoài nước.
- Nghiên cứu viên tại các cơ sở nghiên cứu Quốc gia; các trường Đại học, viện nghiên cứu, các trường cao đẳng và các cơ quan khoa học của các tỉnh thành, các công ty nhà nước hoặc tư nhân theo hướng phát triển khoa học, chuyển giao công nghệ.

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

Sau khi tốt nghiệp, người học có thể tự học nâng cao trình độ, tiếp tục học postdoc tại các trường và viện trong và ngoài nước. Tham gia các hội thảo chuyên môn trong và ngoài nước. Tham gia hoặc thành lập các nhóm nghiên cứu khoa học để nâng cao trình độ nghiên cứu khoa học.

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

Chuẩn đầu ra	MT1	MT2	MT3	MT4
1. Kiến thức chuyên môn	X		X	X
2. Kỹ năng		X	X	X
3. Năng lực ngoại ngữ	X		X	X
4. Mức tự chủ và trách nhiệm		X		X
5. Vị trí việc làm người học sau khi tốt nghiệp		X	X	X
6. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp.		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 có liên quan và đóng góp quan trọng cho kết quả nghiên cứu được trình bày trong luận án.

- Tra cứu phân nhóm xếp hạng Q của tạp chí trên trang thông tin của SCIMAGO.

- Điểm đánh giá tạp chí của các công bố khoa học được tính vào thời điểm bài báo, báo cáo khoa học của nghiên cứu sinh được chấp nhận đăng. (tính theo thư chấp nhận đăng của tạp chí, hội nghị hoặc năm công bố).

- 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 của ít nhất 03 báo cáo hội nghị khoa học, bài báo tạp chí khoa học được công bố trong các ấn phẩm thuộc danh mục Web of Science hoặc Scopus (sau đây gọi là tạp chí WoS/Scopus) hoặc tương đương, trong đó có ít nhất 01 bài Q2 (hoặc 01 báo cáo hội nghị được xếp hạng B theo bảng xếp hạng uy tín) trở lên.

#### 3.6.3. Quy định về công bố khoa học đối với Phương thức 2:

- Nghiên cứu sinh là tác giả chính của ít nhất 01 báo cáo hội nghị khoa học, hoặc ít nhất 01 bài báo khoa học được công bố trong ấn phẩm thuộc danh mục WoS/Scopus, hoặc chương sách tham khảo do các nhà xuất bản quốc tế có uy tín phát hành, hoặc bài báo đăng trên các tạp chí khoa học trong nước được Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định khung điểm đánh giá từ 0.75 điểm trở lên theo ngành đào tạo, hoặc sách chuyên khảo do các nhà xuất bản có uy tín trong nước và quốc tế ban hành; các công bố 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).

- Ngoài ra có thể thay thế bằng minh chứng là tác giả hoặc đồng tác giả của 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.

### 3.7. Cấu trúc chương trình đào tạo:

#### 3.7.1. Cấu trúc chương trình của Phương thức 1:

Cấu trúc chương trình	Nội dung chương trình, Số tín chỉ	
	NCS đã có bằng thạc sĩ	NCS chưa có bằng thạc sĩ
Học phần bổ túc kiến thức	Môn học chương trình thạc sĩ (Xét theo từng trường hợp)	≥ 30 tín chỉ môn học chương trình thạc sĩ

Cấu trúc chương trình	Nội dung chương trình, Số tín chỉ	
	NCS đã có bằng thạc sĩ	NCS chưa có bằng thạc sĩ
Học phần tiến sĩ	Môn PPNCKH (3 tín chỉ)	Môn PPNCKH (3 tín chỉ)
	Tiểu luận tổng quan (3 tín chỉ)	Tiểu luận tổng quan (3 tín chỉ)
Học phần nghiên cứu	Chuyên đề tiến sĩ (5 tín chỉ x 2 chuyên đề)	Chuyên đề tiến sĩ (5 tín chỉ x 2 chuyên đề)
Luận án và công bố khoa học	Luận án (74 tín chỉ)	Luận án (74 tín chỉ)
	Công bố khoa học theo yêu cầu tại mục 3.6.1 và mục 3.6.2	Công bố khoa học theo yêu cầu tại mục 3.6.1 và mục 3.6.2
<b>Tổng số tín chỉ</b>	<b>≥ 90</b>	<b>≥ 120</b>

### 3.7.2. Cấu trúc chương trình của Phương thức 2:

Cấu trúc chương trình	Nội dung chương trình, Số tín chỉ	
	NCS đã có bằng thạc sĩ	NCS chưa có bằng thạc sĩ
Học phần bổ túc kiến thức	Môn học chương trình thạc sĩ (Xét theo từng trường hợp)	≥ 30 tín chỉ môn học chương trình thạc sĩ
Học phần tiến sĩ bắt buộc	Tiểu luận tổng quan (3 tín chỉ)	Tiểu luận tổng quan (3 tín chỉ)
Học phần tiến sĩ tự chọn	Các môn học học phần tiến sĩ, bao gồm môn PPNCKH, nếu có (12 tín chỉ)	Các môn học học phần tiến sĩ, bao gồm môn PPNCKH, nếu có (12 tín chỉ)
Học phần nghiên cứu	Chuyên đề tiến sĩ (3 tín chỉ x 2 chuyên đề)	Chuyên đề tiến sĩ (3 tín chỉ x 2 chuyên đề)
Luận án và công bố khoa học	Luận án (70 tín chỉ)	Luận án (70 tín chỉ)
	Công bố khoa học theo yêu cầu tại mục 3.6.1 và mục 3.6.3	Công bố khoa học theo yêu cầu tại mục 3.6.1 và mục 3.6.3
<b>Tổng số tín chỉ</b>	<b>≥ 90</b>	<b>≥ 120</b>

### 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
<b>A</b>		<b>Học phần bổ sung kiến thức (nếu có)</b>			
		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		
		Nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ ngành gần sẽ được xem xét theo từng trường hợp cụ thể.			
<b>B</b>		<b>Học phần tiến sĩ</b>	<b>6</b>		

Stt	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ		
			Tổng số	LT	TH, TN, TL
1	DNC	Phương pháp nghiên cứu khoa học	3	3	0
2	TLTQ	Tiểu luận tổng quan	3	3	0
<b>C</b>		<b>Học phần nghiên cứu</b>	<b>10</b>		
1	CDQH1	Chuyên đề tiến sĩ 1	5	5	0
2	CDQH2	Chuyên đề tiến sĩ 2	5	5	0
<b>D</b>	DLA	<b>Luận án</b>	<b>74</b>		
		Các công bố khoa học (*)			

### 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
<b>A</b>		<b>Học phần bổ sung kiến thức (nếu có)</b>			
		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		
		Nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ ngành gần sẽ được xem xét theo từng trường hợp cụ thể.			
<b>B</b>		<b>Học phần tiến sĩ bắt buộc</b>	<b>3</b>		
1	TLTQ	Tiểu luận tổng quan	3	3	0
<b>C</b>		<b>Học phần tiến sĩ tự chọn</b>	<b>12</b>		
1	DNC	Phương pháp nghiên cứu khoa học	3	3	0
2	DVL001	Cấu trúc bán dẫn lượng tử LED & OLED	3	2	1
3	DVL002	Mô phỏng sự phát triển cấu trúc của vật liệu màng mỏng.	3	2	1
4	DVL096	Vật liệu nano bán dẫn và ứng dụng quang xúc tác.	3	2	1
5	DVL004	Các phương pháp tổng hợp nano. <i>Fabrication of nano materials</i>	3	2	1
6	DVL081	Ứng dụng quang phổ để nghiên cứu tính chất điện quang của vật liệu.	3	2	1
7	DVL006	Các hệ phi tuyến.	3	2	1
8	DVL007	Thiết kế các hệ quang học.	3	2	1
9	DVL082	Ứng dụng màng dẫn điện trong suốt trong các thiết bị quang điện.	3	2	1

Stt	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ		
			Tổng số	LT	TH, TN, TL
10	DVL009	Phương pháp nghiên cứu và công nghệ chế tạo vật liệu màng mỏng hiện đại	3	2	1
11	DVL010	Phương pháp nghiên cứu và công nghệ chế tạo vật liệu quang điện để ứng dụng làm vật liệu quang xúc tác và pin mặt trời.	3	2	1
12	DVL011	Vật liệu quang hoạt và ứng dụng.	3	2	1
13	DVL093	Quang trắc và phát hiện quang học	3	2	1
14	DVL059	Khuyết tật trong vật liệu	3	2	1
15	DVL118	Hóa học bề mặt và cơ chế phát xạ của chấm lượng tử	3	2	1
16	DVL119	Quang học Plasmon-Lý thuyết và Ứng dụng	3	2	1
17	DVL064	Chuyên đề mới			
<b>D</b>		<b>Học phần nghiên cứu</b>	<b>6</b>		
2	CDQH1	Chuyên đề tiến sĩ 1	3		
3	CDQH2	Chuyên đề tiến sĩ 2	3		
<b>E</b>	DLA	<b>Luận án</b>	<b>70</b>		
		Các bài báo khoa học (*)			

**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 <sup>(1), (2), (3)</sup>

(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 Chí 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 <sup>(1), (2), (3)</sup>

(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	CĐR 1	CĐR 2	CĐR 3	CĐR4	CĐR5	CĐR6
1	Tiểu luận tổng quan	X		X	X		
2	Chuyên đề tiến sĩ 1	X		X	X	X	
3	Chuyên đề tiến sĩ 2	X	X	X	X	X	X
4	Phương pháp NCKH	X	X	X	X		X
5	Cấu trúc bán dẫn lượng tử - Các ứng dụng	X	X	X	X		X
6	Mô phỏng sự phát triển cấu trúc của vật liệu màng mỏng.	X	X	X	X		X
7	Vật liệu nano bán dẫn và ứng dụng quang xúc tác.	X	X	X	X		X
8	Các phương pháp tổng hợp nano.	X	X	X	X		X
9	Ứng dụng quang phổ để nghiên cứu tính chất điện quang của vật liệu.	X	X	X	X		X
10	Các hệ phi tuyến.	X	X	X	X		X
11	Thiết kế các hệ quang học.	X	X	X	X		X
12	Ứng dụng màng dẫn điện trong suốt trong các thiết bị quang điện.	X	X	X	X		X
13	Phương pháp nghiên cứu và công nghệ chế tạo vật liệu màng mỏng hiện đại	X	X	X	X		X
14	Phương pháp nghiên cứu và công nghệ chế tạo vật liệu quang điện để ứng dụng làm vật liệu quang xúc tác và pin mặt trời.	X	X	X	X		X
15	Vật liệu quang hoạt và ứng dụng.	X	X	X	X		X

Stt	Tên môn học	CDR 1	CDR 2	CDR 3	CDR4	CDR5	CDR6
16	Quang trắc và phát hiện quang học	X	X	X	X		X
17	Khuyết tật trong vật liệu	X	X	X	X		X
18	Hoá học bề mặt và cơ chế phát xạ của chấm lượng tử	X	X	X	X		X
19	Quang học Plasmon-Lý thuyết và Ứng dụng	X	X	X	X		X
	Chuyên đề mới						

### 3.10. Đề cương các môn học học phần tiến sĩ