

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO: KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ NANO

CHUYÊN NGÀNH: VẬT LÝ KỸ THUẬT

Định hướng đào tạo: - Ứng dụng
- Nghiên cứu

Bằng tốt nghiệp: Thạc sĩ kỹ thuật (đối với định hướng ứng dụng)
Thạc sĩ khoa học (đối với định hướng nghiên cứu)

1. Mục tiêu đào tạo

Mục tiêu chung

- Đào tạo các thạc sĩ nắm vững lý thuyết, có trình độ cao về thực hành, có khả năng phát hiện, giải quyết những vấn đề thuộc chuyên ngành khoa học và công nghệ nano.
- Các thạc sĩ được đào tạo sẽ có những phẩm chất và kỹ năng để có thể tiếp tục học tập và theo đuổi các công việc nghiên cứu chuyên sâu trong các môi trường làm khoa học; có khả năng hòa nhập và kỹ năng làm việc trực tiếp trong các lĩnh vực lao động sản xuất cụ thể đòi hỏi trình độ chuyên môn cao.
- Cung cấp cho học viên nhiều lựa chọn và định hướng nghề nghiệp: với các học viên lựa chọn theo hướng Thạc sĩ Khoa học (*Master of Science -MSc*) sẽ nắm được các kiến thức chuyên môn trình độ cao, kỹ năng nghiên cứu và tư duy độc lập, có khả năng sáng tạo. Với các học viên lựa chọn theo hướng Thạc sĩ kỹ thuật (*Master of Engineering - ME*) sẽ được trang bị các kỹ năng thực hành và các phương pháp tích, đo lường vật lý và tiêu chuẩn công nghiệp.

Mục tiêu cụ thể

a. Theo định hướng nghiên cứu

Học viên sau khi tốt nghiệp Thạc sĩ Khoa học được:

- Trang bị và củng cố các kiến thức nền tảng và nâng cao về cơ sở vật lý của các đối tượng có kích thước nanomet, đặc biệt là các cấu trúc vật liệu thấp chiều; về các nguyên lý thiết kế và nguyên lý hoạt động của các thiết bị được xây dựng từ các hệ vật liệu thấp chiều.
- Rèn luyện và nâng cao các kỹ năng vận hành các thiết bị nghiên cứu; làm chủ được các phương pháp phân tách và tổng hợp các đối tượng nano; nắm được các kỹ thuật và có khả năng thiết kế và chế tạo một số các vật liệu, linh kiện, hệ thống ở quy mô micro-nano.
- Rèn luyện tư duy phương pháp luận nghiên cứu khoa học; xây dựng tác phong và thái độ lao động nghiên cứu khoa học. Sau khi tốt nghiệp các thạc sĩ có thể công tác và làm việc tại các hãng, công ty công nghệ cao, hoặc trở thành cán bộ nghiên cứu tại các viện nghiên cứu và giảng dạy trong các trường đại học, hoặc tiếp tục học để nhận bằng tiến sĩ.

b. Theo định hướng ứng dụng

Học viên sau khi tốt nghiệp Thạc sĩ Kỹ thuật được:

- Trang bị và củng cố các kiến thức cơ sở và nâng cao về vật lý nano, có trình độ và kỹ năng thực hành cao, nắm vững các kỹ thuật và công nghệ nano hiện đại.
- Rèn luyện và nâng cao kỹ năng vận hành các thiết bị nghiên cứu công nghệ cao trong phạm vi phòng thí nghiệm và trong công nghiệp; làm chủ được các phương pháp phân tách, tổng hợp và chế tạo các đối tượng micro-nano.
- Rèn luyện kỹ năng làm việc theo nhóm, và thích ứng làm việc trong môi trường công nghiệp. Sau khi tốt nghiệp các thạc sĩ có thể công tác và làm việc tại các hãng, công ty công nghệ cao, hoặc trở thành cán bộ kỹ thuật trong các khu công nghiệp và các hãng sản xuất, hoặc tiếp tục học để nhận bằng tiến sĩ.

2. Khối lượng kiến thức toàn khoá:

Thạc sĩ kỹ thuật: 60 TC.

Thạc sĩ khoa học: 60 TC.

3. Tuyển sinh và đối tượng tuyển sinh

- Tuyển sinh được thực hiện bằng hình thức thi tuyển với ba môn thi là toán cao cấp, tiếng Anh và Vật lý cơ sở.

- Đối tượng tuyển sinh được quy định cụ thể như sau:

3.1. Về văn bằng: người dự thi cần thuộc một trong các đối tượng sau:

QUY ƯỚC MÃ NHÓM ĐỐI TƯỢNG HỌC VIÊN

		Ngành học đại học	Chương trình đại học*	
			5 năm-155 TC	Từ 4- 4,5 năm-(141 TC- 128 TC)
Đối tượng dự thi định hướng nghiên cứu	Ngành đúng	Vật lý, Vật lý Kỹ thuật, Vật lý Kỹ thuật và công nghệ nano, Hóa học, Công nghệ Hoá học, Công nghệ môi trường, công nghệ sinh học, Khoa học Vật liệu, Khoa học và Công nghệ Vật liệu, Khoa học và Kỹ thuật Vật liệu, Cơ khí, cơ điện tử, điện, điện tử	A1.1	A1.2
	Ngành gần	Cơ khí động lực, Khoa học và công nghệ nhiệt lạnh, Công nghệ thông tin và truyền thông...	B	
Đối tượng dự thi định hướng ứng dụng	Ngành đúng	Vật lý, Vật lý Kỹ thuật, Vật lý Kỹ thuật và công nghệ nano, Hóa học, Công nghệ Hoá học, Công nghệ môi trường, công nghệ sinh học, Khoa học Vật liệu, Khoa học và Công nghệ Vật liệu, Khoa học và Kỹ thuật Vật liệu, Cơ khí, cơ điện tử, điện, điện tử	A1.1	A1.2
	Ngành gần	Cơ khí động lực, Khoa học và công nghệ nhiệt lạnh, Công nghệ thông tin và truyền thông...	B	

* Phải thỏa mãn cả 2 yêu cầu về thời gian và số tín chỉ

Các đối tượng khác do Viện AIST xét duyệt hồ sơ quyết định.

3.2. Về thâm niên công tác:

Đối với đối tượng đăng ký dự thi để học theo định hướng nghiên cứu:

- Người có bằng tốt nghiệp đại học loại trung bình khá trở lên được dự thi ngay sau khi tốt nghiệp đại học.

- Những trường hợp còn lại phải có ít nhất một năm kinh nghiệm làm việc trong lĩnh vực phù hợp.

Đối với đối tượng đăng ký dự thi để học theo định hướng ứng dụng: không yêu cầu có thâm niên công tác.

4. Thời gian đào tạo

- Khóa đào tạo theo học chế tín chỉ.
- Thời gian khóa đào tạo được thiết kế cho các đối tượng A1.1 là 1,5 năm (3 học kỳ chính)
- Thời gian khóa đào tạo được thiết kế cho các đối tượng còn lại là 2 năm (4 học kỳ chính)

5. Bổ sung kiến thức

Danh mục các học phần bổ sung trong bảng 1 và danh mục các đối tượng và học phần phải học bổ sung cụ thể trong bảng 2.

Bảng 1: Danh mục học phần bổ sung

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Khối lượng
1	PH3190	Vật lý và linh kiện bán dẫn	3	3(2-1-1-6)
2	PH3110	Vật lý chất rắn	3	3(3-0-0-6)
3	PH3290	Vật lý và công nghệ nano	2	2(1-1-1-4)

Bảng 2: Danh mục đối tượng phải học bổ sung

TT	Đối tượng	Số TC bổ sung	Các HP bổ sung cụ thể (thuộc bảng 1)*	Ghi chú
1	Đối tượng nhóm A	0		Không phải học bổ sung
2	Đối tượng nhóm B	8	1, 2, 3	

* Viện chuyên ngành xét duyệt hồ sơ quyết định các học phần bổ sung; Danh mục các HP bổ sung có thể thay đổi theo từng năm học.

6. Miễn học phần:

Danh mục học phần và đối tượng được xét miễn học phần cụ thể trong bảng 3, 4.

Bảng 3: Danh mục học phần xét miễn

TT	Tên học phần	Mã số	Thời lượng	Ghi chú
1	Vật lý và kỹ thuật màng mỏng	PH4040	3(2-1-1-6)	
2	Nguồn sáng & thiết bị KT chiếu sáng	PH4610	2(2-0-0-4)	
3	Mô phỏng trong vật lý	PH4460	2(1-1-1-4)	
4	Vật liệu nano cacbon	NST5010	3(2-2-0-6)	
5	Tính chất quang của nano tinh thể bán dẫn	NST5020	3(2-2-0-6)	
6	Vật liệu nano ô xít kim loại và bán dẫn	NST5030	3(2-2-0-6)	
7	Vật liệu nhiệt điện cấu trúc nano và linh kiện	NST5040	2(2-2-0-4)	
8	Vật liệu nano lai: tổng hợp và ứng dụng	NST5050	3(2-2-0-6)	
10	Cảm biến nano	NST5060	3(2-2-0-6)	

Bảng 4: Danh mục đối tượng được xét miễn học phần

TT	Đối tượng	Số TC được miễn	Các HP được miễn cụ thể	Ghi chú
1	A1.1	17	PH4040, PH4610, PH4460, NST5010, NST5020, NST5030, NST5040, NST5050, NST5060	
2	A1.2	15	PH4460, NST5010, NST5020, NST5030, NST5040, NST5050, NST5060	
2	B	0	Không miễn	

7. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

Quy trình đào tạo được tổ chức theo học chế tín chỉ, tuân theo Quy định về tổ chức và quản lý đào tạo sau đại học của Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, ban hành theo Quyết định số 3341/QĐ-ĐHKB-SĐH ngày 21 tháng 8 năm 2014 của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

8. Thang điểm

Điểm chữ (A, B, C, D, F) và thang điểm 4 quy đổi tương ứng được sử dụng để đánh giá kết quả học tập chính thức. Thang điểm 10 được sử dụng cho điểm thành phần (điểm tiện ích) của học phần.

	Thang điểm 10	Thang điểm 4
--	----------------------	---------------------

	(điểm thành phần)	Điểm chữ	Điểm số
Đạt*	từ 8,5 Đến 10	A	4
	từ 7,0 Đến 8,4	B	3
	từ 5,5 Đến 6,9	C	2
	từ 4,0 Đến 5,4	D	1
Không đạt	Dưới 4,0	F	0

* Riêng Luận văn tốt nghiệp: Điểm từ C trở lên mới được coi là đạt.

9. Nội dung chương trình

9.1 Cấu trúc chương trình đào tạo

Nội dung		ThS kỹ thuật (60 TC)	ThS khoa học (60 TC)
Phần 1. Kiến thức chung (Triết học, Tiếng Anh)		9	9
Phần 2. Kiến thức cơ sở và chuyên ngành	Kiến thức cơ sở bắt buộc	7	
	Kiến thức cơ sở tự chọn	14	10
	Kiến thức chuyên ngành bắt buộc riêng cho từng định hướng	12	12
	Kiến thức chuyên ngành tự chọn cho từng định hướng	9	7
Phần 3. Luận văn		9	15

9.2 Danh mục học phần

Các học phần năm thứ nhất và thứ hai

NỘI DUNG	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
HỌC PHẦN CHO CẢ HAI ĐỊNH HƯỚNG				
Kiến thức chung (9TC)	SS6011	Triết học	3	3 (3-1-0-6)
	FL6010	Tiếng Anh	6	6(3-6-0-12)
HỌC PHẦN CHO ĐÀO TẠO THẠC SĨ KỸ THUẬT				
Học phần cơ sở bắt buộc (7 TC)	PH4040	Vật lý và kỹ thuật màng mỏng	3	3(2-1-1-6)
	PH4460	Mô phỏng trong vật lý	2	2(1-1-1-4)
	PH4610	Nguồn sáng & thiết bị KT chiếu sáng	2	2(2-0-0-4)
Cơ sở tự chọn (14 TC)	NST5010	Vật liệu nano cacbon	3	3(2-2-0-6)
	NST5020	Tính chất quang của nano tinh thể bán dẫn	3	3(2-2-0-6)
	NST5030	Vật liệu nano ô xít kim loại và bán dẫn	3	3(2-2-0-6)

	NST6100	Vật liệu Nano từ	3	3(3-0-0-6)
	NST5050	Vật liệu nano lai: tổng hợp và ứng dụng	3	3(2-2-0-6)
	NST6160	Công nghệ chiếu sáng rắn	2	2(2-2-0-4)
Học phần chuyên ngành bắt buộc (12 TC)	NST6060	Thực tập công nghệ nano	3	3(0-2-1-6)
	NST6020	Phương pháp chế tạo vật liệu cấu trúc nano	3	3 (3-0-0-6)
	NST6130	Đo lường và tiêu chuẩn công nghiệp	3	3(2-2-0-6)
	NST6030	Phương pháp khảo sát vật liệu cấu trúc nano	3	3(2-2-0-6)
Chuyên ngành tự chọn (9 TC)	NST6010	Khoa học nano: cơ sở và ứng dụng	3	3(2-2-0-6)
	NST6040	Nano điện tử	2	2(2-2-0-4)
	NST6050	Quang điện tử	3	3(2-2-0-6)
	NST6070	Cơ sở lý thuyết về linh kiện bán dẫn	3	3(2-2-0-6)
	NST6080	Vật liệu trong y sinh	3	3(2-2-0-6)
	NST6170	Mô phỏng cho chiếu sáng rắn	2	2(1-2-0-4)
Luận văn (9TC)	LV6002	Luận văn tốt nghiệp	9	9(0-2-16-40)
HỌC PHẦN CHO ĐÀO TẠO THẠC SĨ KHOA HỌC				
Học phần cơ sở bắt buộc (7 TC)	PH4040	Vật lý và kỹ thuật màng mỏng	3	3(2-1-1-6)
	PH4120	Mô phỏng linh kiện và quá trình bán dẫn	2	2(1.5-0.5-0.5-4)
	PH4460	Mô phỏng trong vật lý	2	2(1-1-1-4)
Cơ sở tự chọn (10 TC)	NST5010	Vật liệu nano cacbon	3	3(2-2-0-6)
	NST5020	Tính chất quang của nano tinh thể bán dẫn	3	3(2-2-0-6)
	NST5030	Vật liệu nano ô xít kim loại và bán dẫn	3	3(2-2-0-6)
	NST5040	Vật liệu nhiệt điện cấu trúc nano và linh kiện	2	2(2-2-0-4)
	NST5050	Vật liệu nano lai: tổng hợp và ứng dụng	3	3(2-2-0-6)
	NST5060	Cảm biến nano	3	3(2-2-0-6)
Học phần chuyên ngành bắt buộc (12 TC)	NST6010	Khoa học nano: cơ sở và ứng dụng	3	3(2-2-0-6)
	NST6020	Phương pháp chế tạo vật liệu cấu trúc nano	3	3 (3-0-0-6)
	NST6070	Cơ sở lý thuyết về linh kiện bán dẫn	3	3(2-2-0-6)
	NST6050	Quang điện tử	3	3(2-2-0-6)
Chuyên ngành tự	NST6140	Công nghệ chế tạo điốt phát	3	3(3-0-0-6)

chọn (7 TC)		quang ánh sáng trắng		
	NST6030	Phương pháp khảo sát vật liệu cấu trúc nano	3	3(2-2-0-6)
	NST6040	Nano điện tử	2	2(2-2-0-4)
	NST6060	Thực tập công nghệ nano	3	3(0-2-1-6)
	NST6080	Vật liệu trong y sinh	3	3(2-2-0-6)
	NST6090	Các tính chất quang học của các tinh thể photonic	3	3(2-2-0-6)
	NST6100	Vật liệu Nano từ	3	3(2-2-0-6)
	NST6110	Nano kim loại	2	2(2-2-0-4)
	NST6120	Vật liệu tích trữ và chuyển hóa hydro	3	3(2-2-0-6)
	NST6140	Công nghệ chế tạo điốt phát quang ánh sáng trắng	3	3(3-0-0-6)
	NST6150	Công nghệ pin mặt trời: chế tạo và ứng dụng	3	3(2-2-0-6)
	NST6160	Công nghệ chiếu sáng rắn	2	2(2-2-0-4)
	NST6170	Mô phỏng cho chiếu sáng rắn	2	2(1-2-0-4)
	NST6180	Nano quang tử	3	3(2-2-0-6)
	NST6190	Mô phỏng Monte Carlo	2	2(1-2-0-4)
	NST6200	Công nghệ gôm y sinh	3	3(2-1-1-6)
	NST6210	Kỹ năng mềm trong nghiên cứu khoa học	2	2(2-0-0-4)
	NST6220	Một số vấn đề nâng cao trong quang học điện tử	3	3(2-2-0-6)
	NST6230	Vật liệu nano xếp	3	3(2-2-0-6)
		NST6310	Chuyên đề: Cảm biến sinh học	2
	NST6320	Chuyên đề: Mặt phân cách trong vật liệu nano	2	
	NST6330	Chuyên đề: Vật liệu nano-silicon và germanium	2	
	NST6340	Chuyên đề: Pin năng lượng mặt trời	2	
	NST6350	Chuyên đề: Ôxít Kim loại và bán dẫn ôxít kim loại	2	
	NST6360	Chuyên đề: Vật liệu chuyển đổi và tích trữ năng lượng	2	
	NST6370	Chuyên đề: Nuôi đơn tinh thể	2	
	NST6380	Chuyên đề: Tương tác vật liệu và cơ thể sống	2	
	NST6390	Chuyên đề: Vật liệu y sinh: Phân loại và các ứng dụng	2	
	NST6400	Chuyên đề: Công nghệ chiếu sáng sử dụng LED	2	

	NST6410	Chuyên đề: Công nghệ chiếu sáng sử dụng LED	2	
	NST6420	Chuyên đề: Mô phỏng Monte Carlo	2	
	NST6430	Chuyên đề: Xúc tác môi trường	2	
	NST6440	Chuyên đề: Bột huỳnh quang và ứng dụng	2	
	NST6450	Chuyên đề: Tổng hợp và tính chất quang của vật liệu bán	2	
	NST6460	Vật liệu nano trong y sinh	2	
Luận văn (15TC)	LV6001	Luận văn tốt nghiệp	15	15(0-2-30-50)