

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ  
NGÀNH “KHOA HỌC VẬT LIỆU”

**Tên chương trình:** Chương trình đào tạo chuyên ngành “Kim loại học”  
**Trình độ đào tạo:** Tiến sĩ  
**ngành đào tạo:** Khoa học vật liệu – Materials Science  
**Mã chuyên ngành:** 9440122

(Ban hành theo Quyết định số ..... / QĐ-ĐHBK-SĐH ngày ..... tháng ..... năm .....  
của Hiệu trưởng trường ĐH Bách Khoa Hà Nội)

## 1 Mục tiêu đào tạo

### 1.1 Mục tiêu chung

Chương trình đào tạo Tiến sĩ “*Kim loại học*” có trình độ chuyên môn sâu về khoa học vật liệu, có khả năng nghiên cứu và lãnh đạo nhóm nghiên cứu các lĩnh vực của chuyên môn sâu nêu trên, có tư duy khoa học, có khả năng tiếp cận và giải quyết các vấn đề khoa học, có khả năng trình bày - giới thiệu các nội dung khoa học, đồng thời có khả năng đào tạo các bậc Đại học và Cao học.

### 1.2 Mục tiêu cụ thể

Sau khi đã kết thúc thành công chương trình đào tạo, Tiến sĩ chuyên ngành Kim loại học:

- Có năng lực phát hiện và trực tiếp giải quyết các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực liên quan đến vật liệu như *cấu trúc, tính chất và công nghệ chế tạo*.
- Có khả năng dẫn dắt, lãnh đạo nhóm nghiên cứu thuộc các lĩnh vực đã nêu ở trên.
- Có khả năng nghiên cứu, đề xuất và áp dụng các giải pháp công nghệ thuộc các lĩnh vực nói trên trong thực tiễn.
- Có kỹ năng trình bày, giới thiệu thông qua các bài viết, báo cáo hội nghị, giảng dạy đại học và sau đại học về các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực nói trên.

## 2 Thời gian đào tạo

- *Hệ tập trung liên tục*: 3 năm liên tục đối với NCS có bằng ThS, 4 năm đối với NCS có bằng ĐH.
- *Hệ không tập trung liên tục*: NCS có văn bằng ThS đăng ký thực hiện trong vòng 4 năm đảm bảo tổng thời gian học tập và nghiên cứu tại Trường là 3 năm, trong đó 12 tháng đầu tiên tập trung liên tục tại Trường.

### 3 Khối lượng kiến thức

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 + 28 tín chỉ (không kể luận văn) của Chương trình Thạc sĩ Khoa học chuyên ngành “Khoa học và Kỹ thuật vật liệu (kim loại)”. 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 và Kỹ thuật vật liệu (kim loại)”.

### 4 Đối tượng tuyển sinh

Đối tượng tuyển sinh là các thí sinh đã có bằng Thạc sĩ với chuyên ngành tốt nghiệp phù hợp (đúng ngành) hoặc gần phù hợp với chuyên ngành Kim loại học. Chỉ tuyển sinh mới có bằng ĐH với chuyên ngành tốt nghiệp phù hợp (Kỹ thuật luyện kim, kỹ thuật vật liệu, luyện kim và công nghệ vật liệu, khoa học và công nghệ vật liệu, khoa học và công nghệ nano). Mức độ “*phù hợp hoặc gần phù hợp*” với chuyên ngành Kim loại học, được định nghĩa cụ thể ở mục 4.1 sau đây.

#### 4.1 Định nghĩa

- Ngành phù hợp: Là những hướng đào tạo chuyên sâu thuộc ngành “Kỹ thuật luyện kim, kỹ thuật vật liệu, luyện kim và công nghệ vật liệu, khoa học và công nghệ vật liệu, khoa học và công nghệ nano, vật liệu điện tử, vật liệu điện”.
- Ngành gần phù hợp: Là những hướng đào tạo chuyên sâu thuộc các ngành sau:
  - + Ngành “Hóa học”: Hướng chuyên sâu “Kỹ thuật hóa học”.
  - + Ngành “Cơ khí”: Hướng chuyên sâu “Chế tạo máy, Công nghệ hàn”.
  - + Ngành “Vật lý”: Hướng chuyên sâu “Vật lý kỹ thuật”.

#### 4.2 Phân loại đối tượng ngành phù hợp

- Có bằng ThS Khoa học của ĐH Bách Khoa Hà Nội với ngành tốt nghiệp cao học đúng với chuyên ngành Tiến sĩ. *Đây là đối tượng không phải tham gia học bổ sung*, gọi tắt là đối tượng **A1**.
- Có bằng tốt nghiệp Đại học loại xuất sắc với ngành tốt nghiệp đúng với chuyên ngành Tiến sĩ. *Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung*, gọi tắt là đối tượng **A2**.
- Có bằng ThS đúng ngành, nhưng không phải là ThS Khoa học của ĐH Bách Khoa Hà Nội hoặc có bằng ThS tốt nghiệp ngành gần phù hợp. *Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung*, gọi tắt là đối tượng **A3**.

### 5 Quy trình đào tạo, điều kiện công nhận đạt

- Quy trình đào tạo được thực hiện theo học chế tín chỉ, tuân thủ Quy định 1035/2011 về tổ chức và quản lý đào tạo sau đại học của Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

- Các học phần bổ sung phải đạt mức điểm C trở lên (xem mục 6).
- Các học phần Tiên sĩ phải đạt mức điểm B trở lên (xem mục 6).

## 6 Thang điểm

*Khoản 6a Điều 62 của Quy định 1035/2011 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 Tiên 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 (28TC)	$\geq 4TC$
	HP TS	8TC		
2	TLTQ	Thực hiện và báo cáo trong năm học đầu tiên		
	CĐTS	Tổng cộng 3 CĐTS, mỗi CĐTS 2TC		
3	NC khoa học			
	Luận án TS			

*Lưu ý:*

- Số TC qui định cho các đối tượng trong là số TC tối thiểu NCS phải hoàn thành.
- Đối tượng A2 phải thực hiện toàn bộ các học phần qui định trong chương trình ThS Khoa học của ngành tương ứng, không cần thực hiện luận văn ThS.
- Các HP bổ sung được lựa chọn từ chương trình đào tạo Thạc sĩ của ngành đúng chuyên ngành Tiên sĩ.
- Việc qui định số TC của HP bổ sung cho đối tượng A3 do 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 Tiên sĩ nhưng phải đảm bảo số TC tối thiểu 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.

## 7.2 Học phần bổ sung

Các học phần bổ sung được mô tả trong quyền “*Chương trình đào tạo Thạc sĩ*” chuyên ngành “Khoa học và Kỹ thuật vật liệu (kim loại)” hiện hành của Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

NCS phải hoàn thành các học phần bổ sung trong thời hạn 2 năm kể từ ngày có quyết định công nhận là NCS.

## 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	<b>MSE7210</b>	Vật liệu học nâng cao: Tính chất và cấu trúc	1. PGS TS Nguyễn Văn Chi 2. GS TS Nguyễn Khắc Xương 3. PGS TS Phùng Thị Tố Hằng	3	3(3-0-0-6)
2	<b>MSE7011</b>	Kỹ thuật đặc trưng vật liệu nâng cao	1. GS TS Đỗ Minh Nghiệp 2. PGS TS Trần Quốc Thắng	3	3(3-0-0-6)
3	<b>MSE7012</b>	Mô hình hóa và mô phỏng các quá trình vật liệu	1. GS TS Nguyễn Trọng Giảng 2. PGS TS Đào Minh Ngừng 3. PGS TS Đào Hồng Bách 4. PGS.TS Đinh Văn Hải	3	3(3-0-0-6)
4	<b>MSE7211</b>	Khoa học và công nghệ bề mặt.	1. PGS TS Nguyễn Văn Tư 2. TS Nguyễn Văn Hiến	3	3(3-0-0-6)
5	<b>MSE7212</b>	Tiến bộ mới trong khoa học và công nghệ vật liệu.	1. PGS.TS Phùng Thị Tố Hằng 2. TS Nguyễn Văn Hiến	3	3(2-2-0-6)

### 7.3.2 Mô tả tóm tắt học phần Tiến sĩ

#### **MSE7210 Vật liệu học nâng cao: Tính chất và cấu trúc (3-0-0-6)**

Giới thiệu về vật liệu học cơ sở (gồm có cấu trúc, phân mặt, khuếch tán, tạo mầm), trạng thái giả ổn định (gồm khái niệm và tổng quan, thủy tinh kim loại, các phương pháp tạo giả ổn định), cấu trúc và tính chất vật liệu kỹ thuật (gồm tính chất hợp kim hai pha khi kéo, biến dạng dẻo bị kích hoạt nhiệt, đối tinh biến dạng và chuyển biến máctanxit, một số hợp kim đa pha và ứng dụng).

#### **MSE7210 Advanced Materials Science: Properties and Structure (3-0-0-6)**

*Presents the fundamentals of materials science (including the structure, interface and diffusion), metastable structures (including the general features and practical methods of creating metastable phases and structures), microstructure and properties of some engineering materials (including high-temperatures creep of multiphase alloys and shape-memoire alloys).*

### **MSE7011 Kỹ thuật đặc trưng vật liệu nâng cao 3(3-0-0-6)**

Giới thiệu các kỹ thuật quan sát, phân tích và đánh giá tổ chức tế vi, cấu trúc tinh thể, thành phần của kim loại, bán dẫn, phi kim loại trên hiển vi điện tử xuyên/quét bằng các phương pháp tạo ảnh phân giải cao; phổ điện tử tổn hao năng lượng; nhiễu xạ điện tử chọn lọc, nhiễu xạ chùm điện tử hội tụ và nhiễu xạ điện tử tán xạ ngược. Phần thực hành bảo đảm để NCS biết cách xử lý các kết quả thực nghiệm.

### **MSE7011 Advanced Characterization for Materials 3(3-0-0-6)**

*Advanced techniques for microstructure observation, structural and elemental analysis of metals, semiconductors and non-metals as High Resolution Transmission Electron Microscopy (HRTEM), Electron Energy Loss Spectroscopy (EELS), Selected Area Electron Diffraction (SAED), Convergent Beam Electron Diffraction (CBED) and Electron Backscatter Diffraction (EBSD) are described in details. Lab. works must be carried out so that PhD students are able to treat the data obtained by applied method for a given material.*

### **MSE7012 Mô hình hóa và mô phỏng các quá trình trong vật liệu 3(3-0-0-6)**

Bổ sung và trang bị các kiến thức về toán, khoa học và kỹ thuật để giải quyết các bài toán về mô hình hóa và mô phỏng các quá trình vật liệu như: lựa chọn và thiết kế vật liệu, công nghệ chế tạo các loại vật liệu,... Các kỹ năng về mô phỏng cũng sẽ được trang bị cho sinh viên để có thể giải quyết các vấn đề trong thực tế.

### **MSE7012 Modeling and Simulation for Materials Processes 3(3-0-0-6)**

*Provides the knowledge of mathematics, science and engineering to solve the problems related to simulation and modelling of materials processing, namely materials selection and design, materials processing,... Skills of simulation are touch so that students can apply successfully in the practical.*

### **MSE7211 Khoa học và công nghệ bề mặt 3(3-0-0-6)**

Năng lượng, cấu trúc và đặc tính bề mặt, cấu trúc và đặc tính của lớp phủ, sự hình thành các lớp bề mặt, các hiện tượng bề mặt, các phương pháp phân tích đánh giá các lớp bề mặt, các công nghệ bề mặt điển hình (hoá nhiệt luyện, CVD, PVD, phun phủ, xử lý bằng chùm tia năng lượng cao).

### **MSE7211 Surface Science and Technology 3(3-0-0-6)**

*Surface energy, structure and characteristic of the superficial layer, structure and characteristic of the coating, fundamentals of interaction and formation of surface layer (Mechanical techniques, Thermo-mechanical techniques, Thermo-chemical techniques, Electrochemical, physical and chemical techniques), typical surface technologies (Thermo-chemical treatments, CVD, PVD, coating technologies, high energy beam).*

### **MSE7212 Tiến bộ mới trong khoa học và công nghệ vật liệu 3 (2-2-0-6)**

Môn học cung cấp cho cho nghiên cứu sinh những hướng phát triển mới của vật liệu và công nghệ vật liệu trên thế giới trong thời gian gần đây. Kết thúc môn học, người học có được các kiến thức nâng cao về vật liệu và công nghệ mới, đồng thời rèn luyện cho mình khả năng tư duy, phân tích và tổng hợp tài liệu để phát triển nghiên cứu vật liệu kim loại

## MSE7212 Recent Progress in Materials Science and Technology 3 3-0-0-6)

*This course is aimed to provide students with understandings of some developing tendencies of materials and material technologies in the world recently. At the end of the module, student are expected to gain knowledge of new materials and material technologies, simultaneously to build up his thinking skill, as well as analytical and documentation skills in metallic research.*

### 7.3.3 Kế hoạch học tập các học phần Tiến sĩ

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 Chuyên đề Tiến sĩ

Mỗi nghiên cứu sinh phải hoàn thành 3 chuyên đề Tiến sĩ, có thể tùy chọn từ danh sách hướng chuyên sâu. Mỗi hướng chuyên sâu đều có người hướng dẫn do Hội đồng Xây dựng chương trình đào tạo chuyên ngành của Viện KH và KT vật liệu xác định.

Người hướng dẫn khoa học luận án của nghiên cứu sinh sẽ đề xuất đề tài cụ thể. Ưu tiên đề xuất đề tài gắn liền, thiết thực với đề tài của luận án Tiến sĩ.

Sau khi đã có đề tài cụ thể, NCS thực hiện đề tài đó dưới sự hướng dẫn khoa học của người hướng dẫn chuyên đề.

### Danh mục hướng chuyên sâu cho Chuyên đề Tiến sĩ

TT	MÃ SỐ	HƯỚNG CHUYÊN SÂU	NGƯỜI HƯỚNG DẪN	TÍNH CHỈ
1	<b>MSE7250</b>	Khoa học vật liệu (Materials Science)	1. PGS TS Nguyễn Văn Chi 2. PGS TS Phùng Thị Tố Hằng	2
2	<b>MSE7251</b>	Công nghệ vật liệu (Materials Technology)	1. GS TS Nguyễn Khắc Xương 2. PGS TS Nguyễn Văn Tư	2
3	<b>MSE7252</b>	Khoa học và công nghệ vật liệu tiên tiến (Advanced Materials Science and Technology)	1. GS TS Đỗ Minh Nghiệp 2. TS Nguyễn Văn Hiến	2

## 8 Danh sách Tạp chí / Hội nghị khoa học

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 xuất bản / họp
1	Tạp chí Khoa học và Công nghệ các trường đại học kỹ thuật	Trường ĐH BK Hà Nội; Số 1, phố Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, Hà Nội	Hàng tháng

2	Tạp chí Khoa học và Công nghệ Kim loại	Hội Khoa học kỹ thuật Đúc - Luyện kim Việt Nam; Số 91, Láng Hạ, Hà Nội	2 tháng/số
3	Tạp chí Hóa học	Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam; Đường Hoàng Quốc Việt, Hà Nội	Hàng tháng
4	Tạp chí Nghiên cứu khoa học và kỹ thuật quân sự	Học viện Kỹ thuật quân sự	Hàng tháng
5	Tạp chí Công nghiệp Mỏ	Hội Khoa học Công nghệ Mỏ	Hàng tháng
6	Tạp chí Cơ học	Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam; Đường Hoàng Quốc Việt, Hà Nội	Hàng tháng
7	Tạp chí Hóa học và Ứng dụng	Hội Hóa học	Hàng tháng
8	Tạp chí Công nghiệp quốc phòng và kinh tế	Tổng cục Công nghệ quốc phòng	Hàng tháng
9	Tạp chí Khoa học	Bộ Giáo dục và Đào tạo	Hàng tháng
10	Tạp chí Phát triển Khoa học công nghệ	Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh	Hàng tháng
11	Tạp chí Khoa học giao thông vận tải	Đại học giao thông vận tải	Hàng tháng
12	Tạp chí Khoa học công nghệ xây dựng	Viện Khoa học công nghệ xây dựng	Hàng tháng
13	Tạp chí Khoa học	Đại học Quốc gia Hà Nội	Hàng tháng
14	Tạp chí Khoa học công nghệ	Đại học Thái Nguyên	Hàng tháng
15	Tạp chí Khoa học	Đại học Huế	Hàng tháng
16	Tạp chí Khoa học công nghệ	Đại học Đà Nẵng	Hàng tháng
17	Tạp chí Khoa học và Công nghệ nhiệt	Hội Khoa học Kỹ thuật Nhiệt	Hàng tháng
18	Tạp chí Cơ khí	Tổng hội cơ khí Việt Nam	Hàng tháng
19	Tạp chí khoa học và công nghệ	Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam	Hàng tháng
20	Các tạp chí công bố kết quả nghiên cứu của các nước (có chỉ số IF do ISI xếp hạng)		
21	Các hội nghị khoa học quốc tế (có ký yếu và số xuất bản ISBN)		
22	Các hội nghị khoa học do Trường ĐHBK Hà Nội hoặc các đơn vị tương đương cấp trường trở nên tổ chức (có ký yếu và số xuất bản)		