

# CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO: KỸ THUẬT HẠT NHÂN

## CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT HẠT NHÂN

**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*

Kết thúc khoa đào tạo thạc sĩ chuyên ngành Kỹ thuật Hạt nhân, người học có trình độ chuyên môn sâu tốt, có thể nắm vững các lĩnh vực khoa học và công nghệ liên quan đến kỹ thuật hạt nhân, có phương pháp tư duy hệ thống, có kiến thức khoa học cơ bản và kỹ thuật cơ sở vững chắc, kiến thức chuyên môn trình độ cao và kỹ năng thực hành tốt, khả năng nghiên cứu khoa học độc lập và sáng tạo, khả năng thích ứng cao với môi trường kinh tế-xã hội, giải quyết tốt những vấn đề khoa học và kỹ thuật của ngành hạt nhân.

#### *Mục tiêu cụ thể*

##### *a. Theo định hướng ứng dụng*

Kết thúc khóa đào tạo thạc sĩ kỹ thuật chuyên ngành Kỹ thuật Hạt nhân, người học có khả năng:

- Cập nhật các kiến thức chuyên sâu, nắm bắt các kiến thức công nghệ mới về chuyên ngành Kỹ thuật Hạt nhân.
- Vận dụng được các kiến thức mới và áp dụng trong các lĩnh vực nghiên cứu, triển khai ứng dụng các kỹ thuật của chuyên ngành Kỹ thuật Hạt nhân.
- Sử dụng các kỹ thuật, kỹ năng, và công cụ hiện đại của chuyên ngành Kỹ thuật Hạt nhân cần thiết cho thực tiễn.
- Làm việc trong một tập thể đa ngành, đáp ứng đòi hỏi của các dự án, các đề án với sự tham gia của chuyên gia đến từ nhiều ngành khác nhau.
- Nhận biết, diễn đạt và giải quyết các vấn đề, sử dụng các kỹ thuật, kỹ năng, và công cụ hiện đại của chuyên ngành Kỹ thuật Hạt nhân cần thiết cho thực tiễn đáp ứng nhu cầu kinh tế-xã hội
- Hiểu biết về các giá trị đạo đức và nghề nghiệp, khả năng giao tiếp chuyên môn có hiệu quả.

##### *b. Theo định hướng nghiên cứu*

Kết thúc khóa đào tạo thạc sĩ khoa học chuyên ngành Kỹ thuật Hạt nhân, người học có:

- Kiến thức chuyên sâu, nắm bắt các kiến thức mới về kỹ thuật hạt nhân.
- Phương pháp nghiên cứu khoa học có thể tự tìm tòi, tiếp cận, ứng dụng hiệu quả và sáng tạo các kỹ thuật và công cụ hiện đại để giải quyết những vấn đề thực tế của kỹ thuật hạt nhân.

– Phương pháp làm việc khoa học và chuyên nghiệp, tư duy hệ thống và tư duy phân tích, khả năng trình bày, khả năng giao tiếp và làm việc hiệu quả trong nhóm (đa ngành), hội nhập được trong môi trường quốc tế.

– Nhận biết, diễn đạt và giải quyết các vấn đề, sử dụng các kỹ thuật, kỹ năng, và công cụ hiện đại của chuyên ngành Kỹ thuật Hạt nhân cần thiết cho thực tiễn.

– Kiến thức để học viên tiếp tục học ở bậc tiến sĩ.

## 2. Khối lượng kiến thức toàn khoá:

Định hướng ứng dụng: 60 TC.

Định hướng nghiên cứu: 60 TC.

## 3. 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-<br>155 TC      | 4,5 năm-<br>141 TC | 4 năm-<br>128 TC |
| Đối tượng dự thi định hướng nghiên cứu | Ngành đúng    | Kỹ thuật Hạt nhân, Công nghệ Hạt nhân                                      | A1.1                  | A1.2               | A1.3             |
|  | Ngành phù hợp | Vật lý Hạt nhân, Vật lý (chuyên ngành Vật lý hạt nhân)                     | B1.1                  | B1.2               | B1.3             |
|  | Ngành gần     | Vật lý, Vật lý Kỹ thuật, Công nghệ Nhiệt lạnh, Điện, Hóa, Điện tử, Cơ khí. | C1.1                  | C1.2               | C1.3             |
| Đối tượng dự thi định hướng ứng dụng   | Ngành đúng    | Kỹ thuật Hạt nhân, Công nghệ Hạt nhân                                      | A2.1                  | A2.2               | A2.3             |
|  | Ngành phù hợp | Vật lý Hạt nhân, Vật lý (chuyên ngành Vật lý hạt nhân)                     | B2.1                  | B2.2               | B2.3             |
|  | Ngành gần     | Vật lý, Vật lý Kỹ thuật, Công nghệ Nhiệt lạnh, Điện, Hóa, Điện tử, Cơ khí. | C2.1                  | C2.2               | C2.3             |

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

Các đối tượng khác do Viện Kỹ thuật Hạt nhân và Vật lý Môi trường xét duyệt hồ sơ quyết định.

### 3.2. Về thâm niên công tác:

- Người có bằng tốt nghiệp đại học loại khá trở lên được dự thi ngay sau khi tốt nghiệp đại học ngành Kỹ thuật Hạt nhân.
- Những trường hợp còn lại phải có ít nhất một năm kinh nghiệm làm việc trong lĩnh vực ngành Kỹ thuật Hạt nhân, Vật lý Hạt nhân và trong các lĩnh vực có liên quan với ngành Kỹ thuật Hạt nhân.

### 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, A2 là 1 năm (2 học kỳ chính)
- Thời gian khóa đào tạo được thiết kế cho các đối tượng B1, B2 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

- Đối tượng A1, A2 quy định ở phần 3.1 không cần phải học bổ sung kiến thức.
- Đối tượng B1, B2, C1, C2 quy định ở phần 4.1 phải bổ sung kiến thức tối đa 13 tín chỉ trong quá trình học tùy theo trường tốt nghiệp Đại học.

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

| STT | MÃ SỐ  | TÊN HỌC PHẦN                            | TÍN CHỈ | Đánh giá       | KHỐI LƯỢNG   |
|-----|--------|---|---------|----------------|--------------|
| 1   | NE3012 | Cơ sở vật lý hạt nhân                   | 4       | KT(0.3)-T(0.7) | 3(3-0.5-0-6) |
| 2   | NE3050 | Kỹ thuật đo đặc bức xạ I                | 3       | KT(0.3)-T(0.7) | 3(3-1-0-6)   |
| 3   | NE3062 | Liều lượng học và Bảo vệ an toàn bức xạ | 2       | KT(0.3)-T(0.7) | 3(3-1-1-6)   |
| 4   | NE3070 | Vật lý lò phản ứng hạt nhân             | 3       | KT(0.3)-T(0.7) | 3(3-1-0-6)   |
| 5   | NE4213 | Máy gia tốc và ứng dụng                 | 3       | KT(0.3)-T(0.7) | 3(3-1-1-4)   |
| 6   | NE4115 | Nhà máy điện hạt nhân                   | 3       | QT(0.3)-T(0.7) | 3(3-1-0-6)   |
| 7   | NE4214 | Kỹ thuật phân tích hạt nhân             | 3       | QT(0.3)-T(0.7) | 3(3-0-0-6)   |

Bảng 2: Danh mục đối tượng phải học bổ sung

| STT | Cơ sở đào tạo đại học, chương trình/ | Số TC | Các HP bổ | Ghi chú |
|-----|--------------------------------------|-------|-----------|---------|
|-----|--------------------------------------|-------|-----------|---------|

|   | <b>chuyên ngành đào tạo<br/>mà đối tượng tuyển sinh đã tốt nghiệp</b>  | <b>bổ sung</b> | <b>sung cụ thể<br/>(thuộc bảng 1)</b> |  |
|---|--|----------------|---------------------------------------|--|
| 1 | Trường ĐH KH Tự nhiên, ĐH Quốc gia Hà Nội, chuyên ngành Vật lý Hạt nhân, ngành Vật lý  | 8              | 2, 3 và 6                             |  |
| 2 | Trường ĐH KH Tự nhiên, ĐH Quốc gia Hà Nội, ngành Công nghệ Hạt nhân  | 6              | 4 và 6                                |  |
| 3 | Trường ĐH Giáo dục, ĐH Quốc gia Hà Nội, chuyên ngành Vật lý Hạt nhân, ngành Vật lý   | 12             | 3, 4, 6 và 7                          |  |
| 4 | Trường ĐH KH Tự nhiên, ĐH Quốc gia tp. Hồ Chí Minh, ngành Vật lý Hạt nhân  | 9              | 4, 6 và 7                             |  |
| 5 | Trường Đại học Đà Lạt, chuyên ngành Vật lý Hạt nhân, ngành Vật lý  | 9              | 4, 5 và 6                             |  |
| 6 | Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, chương trình 4 năm và 5 năm các ngành Vật lý Kỹ thuật, Công nghệ Nhiệt lạnh, Điện, Hóa, Điện tử, Cơ khí | 13             | 1, 2, 4 và 6                          |  |

## 6. Miễn học phần

– Đối tượng A1.1 và A2.1 quy định ở phần 4.1 được xét miễn 21 tín chỉ.

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

Bảng 3: Danh mục học phần xét miễn học

| TT | Tên học phần   | Mã số         | Thời lượng | Ghi chú |
|----|--|---------------|------------|---------|
| 1  | Thủy nhiệt học trong lò phản ứng hạt nhân                | <b>NE5101</b> | 3(3-0-0-6) |         |
| 2  | Che chắn bảo vệ an toàn bức xạ                           | <b>NE5201</b> | 3(3-0-0-6) |         |
| 3  | Quản lý và xử lý chất thải phóng xạ                      | <b>NE5104</b> | 2(2-0-0-4) |         |
| 4  | Semina chuyên đề công nghệ hạt nhân                      | <b>NE5106</b> | 2(2-0-0-4) |         |
| 5  | Điện tử hạt nhân II                                      | <b>NE5205</b> | 2(2-0-0-4) |         |
| 6  | Hệ thống cung cấp nhiệt và làm mát                       | <b>HE4503</b> | 3(3-0-0-6) |         |
| 7  | Phương pháp Monte Carlo ứng dụng trong kỹ thuật hạt nhân | <b>NE4003</b> | 3(2-2-0-6) |         |
| 8  | Động học lò phản ứng hạt nhân                            | <b>NE4111</b> | 3(3-0-0-6) |         |

|   |                             |        |            |  |
|---|-----------------------------|--------|------------|--|
| 9 | Kỹ thuật phân tích hạt nhân | NE4214 | 3(3-0-0-6) |  |
|---|-----------------------------|--------|------------|--|

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

| TT | Cơ sở đào tạo đại học và chương trình/chuyên ngành đào tạo mà đối tượng tuyển sinh đã tốt nghiệp | Số TC được miễn | Các HP được miễn cụ thể (thuộc bảng 1) | Ghi chú |
|----|--|-----------------|--|---------|
| 1  | Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, CT Kỹ sư (5 năm) ngành Kỹ thuật Hạt nhân                        | 21              | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 và 9            |         |
| 2  | Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội, ngành Công nghệ hạt nhân              | 12              | 2, 3, 7 và 9                           |         |
| 3  | Trường Đại học Đà Lạt, ngành Kỹ thuật Hạt nhân   |                 |  |         |

## 7. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp 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-ĐHBK-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<br>(điểm thành phần) | Thang điểm 4 |         |
|-----------|------------------------------------|--------------|---------|
|           |                                    | 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 | Định hướng ứng dụng<br>(60TC) | Định hướng nghiên cứu<br>(60TC) |
|----------|-------------------------------|---------------------------------|
|          |                               |                                 |

|   |                                 |    |    |
|---|---------------------------------|----|----|
| <b>Phần 1. Kiến thức chung</b> (Triết học, Tiếng Anh) |                                 | 9  | 9  |
| <b>Phần 2. Kiến thức cơ sở</b>                        | Kiến thức cơ sở bắt buộc chung  | 15 |    |
|   | Kiến thức cơ sở tự chọn         | 6  | 6  |
| <b>Phần 3. Kiến thức chuyên ngành</b>                 | Kiến thức chuyên ngành bắt buộc | 12 | 9  |
|   | Kiến thức chuyên ngành tự chọn  | 9  | 6  |
| <b>Phần 4. Luận văn/khóa luận tốt nghiệp</b>          |                                 | 9  | 15 |

## 9.2 Danh mục học phần

| <b>NỘI DUNG</b>                           | <b>MÃ SỐ</b>  | <b>TÊN HỌC PHẦN</b>                                      | <b>TÍN CHỈ</b> | <b>KHỐI LƯỢNG</b> |
|---|---------------|--|----------------|-------------------|
| <b>HỌC PHẦN CHO CẢ HAI ĐỊNH HƯỚNG</b>     |               |  |                |                   |
| Kiến thức chung                           | SS6011        | Triết học  | 3              | 3(3-0-0-6)        |
|   | FL6010        | Tiếng Anh  | 6              | 6(3-6-0-12)       |
| Kiến thức cơ sở bắt buộc chung<br>(16 TC) | <b>NE5101</b> | Thủy nhiệt học trong lò phản ứng hạt nhân                | 3              | 3(3-0-0-6)        |
|   | <b>NE5201</b> | Che chắn bảo vệ an toàn bức xạ                           | 3              | 3(3-0-0-6)        |
|   | <b>NE5104</b> | Quản lý và xử lý chất thải phóng xạ                      | 2              | 2(2-0-0-4)        |
|   | <b>NE5106</b> | Semina chuyên đề công nghệ hạt nhân                      | 2              | 2(2-0-0-4)        |
|   | <b>NE4214</b> | Kỹ thuật phân tích hạt nhân                              | 3              | 3(3-0-0-6)        |
|   | <b>HE4503</b> | Hệ thống cung cấp nhiệt và làm mát                       | 3              | 3(3-0-0-6)        |
| Kiến thức cơ sở tự chọn<br>(5 TC)         | <b>NE4003</b> | Phương pháp Monte Carlo ứng dụng trong kỹ thuật hạt nhân | 3              | 3(2-2-0-6)        |
|   | <b>NE4111</b> | Động học lò phản ứng hạt nhân                            | 3              | 3(3-0-0-6)        |
|   | <b>NE5205</b> | Điện tử hạt nhân II                                      | 2              | 2(2-0-0-4)        |
| <b>HỌC PHẦN CHO ĐỊNH HƯỚNG ỨNG DỤNG</b>   |               |  |                |                   |
| Chuyên ngành bắt buộc<br>(12 TC)          | <b>NE6010</b> | <b>Vật lý neutron</b>                                    | 3              | 3(2-2-0-6)        |
|   | <b>NE6030</b> | Thiết kế bảo vệ an toàn các phương tiện hạt nhân         | 3              | 3(2-2-0-6)        |
|   | <b>NE6130</b> | Mô hình hóa hệ hạt nhân                                  | 3              | 3(2-2-0-6)        |
|   | <b>NE6040</b> | Vật liệu và nhiên liệu lò phản ứng hạt nhân              | 3              | 3(2-1-1-6)        |
| Chuyên ngành tự chọn                      | <b>NE6210</b> | Phản ứng hạt nhân  | 3              | 3(2-1-1-6)        |
|   | <b>NE6220</b> | Hoá học phóng xạ và hoá học hạt nhân                     | 3              | 3(3-0-0-6)        |

|   |               |  |    |               |
|---|---------------|--|----|---------------|
| (9 TC)                                    | <b>NE6120</b> | Kỹ thuật hạt nhân trong vật lý môi trường          | 3  | 3(2-2-0-6)    |
|   | <b>NE6313</b> | Hóa học nước và ăn mòn trong nhà máy điện hạt nhân | 3  | 3(2.5-0-1-6)  |
|   | <b>NE6303</b> | Kỹ thuật thủy nhiệt hạt nhân                       | 3  | 3(2-2-0-6)    |
| Luận văn                                  | <b>NE6420</b> | Luận văn tốt nghiệp                                | 9  | 9(0-2-16-40)  |
| <b>HỌC PHẦN CHO ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU</b> |               |  |    |               |
| Chuyên ngành bắt buộc (9 TC)              | <b>NE6010</b> | <b>Vật lý neutron</b>                              | 3  | 3(2-2-0-6)    |
|   | <b>NE6030</b> | Thiết kế bảo vệ an toàn các phương tiện hạt nhân   | 3  | 3(2-2-0-6)    |
|   | <b>NE6050</b> | An toàn lò phản ứng hạt nhân                       | 3  | 3(2-2-0-6)    |
| Chuyên ngành tự chọn (6 TC)               | <b>NE6130</b> | Mô hình hóa hệ hạt nhân                            | 3  | 3(2-2-0-6)    |
|   | <b>NE6040</b> | Vật liệu và nhiên liệu lò phản ứng hạt nhân        | 3  | 3(2-1-1-6)    |
|   | <b>NE6303</b> | Kỹ thuật thủy nhiệt hạt nhân                       | 3  | 3(2-2-0-6)    |
|   | <b>NE6020</b> | Kỹ thuật tính toán lò phản ứng hạt nhân            | 3  | 3(2-1-1-6)    |
| Luận văn                                  | <b>NE6410</b> | Luận văn tốt nghiệp                                | 15 | 15(0-2-30-50) |