**Phụ lục**

**ĐỀ CƯƠNG BÁO CÁO ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT NHU CẦU ĐÀO TẠO, BỒI DƯỠNG NHÂN LỰC TRONG LĨNH VỰC NĂNG LƯỢNG NGUYÊN TỬ**

(Kèm theo Công văn số / SKHCN-CN&ĐMST ngày tháng 8 năm 2025 của Sở Khoa học và Công nghệ)

Báo cáo đánh giá hiện trạng và đề xuất nhu cầu đào tạo, bồi dưỡng nhân lực trong lĩnh vực năng lượng nguyên tử bao gồm các nội dung chính như sau:

**1. Hiện trạng ứng dụng năng lượng nguyên tử trong phạm vi quản lý**

a) Tình hình chung về hoạt động nghiên cứu, ứng dụng và đào tạo;

b) Mạng lưới các cơ sở hoạt động trong lĩnh vực (số lượng cơ sở, phân bố);

c) Cơ sở vật chất, trang thiết bị bức xạ, nguồn phóng xạ liên quan;

d) Hiện trạng nguồn nhân lực và tình hình đào tạo, bồi dưỡng trong giai đoạn 2021-2025;

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TT | **Chuyên môn/ Công việc** | **Số lượng nhân lực** | **Trình độ** | | | | **Độ tuổi** | | | | **Thâm niên công tác trong lĩnh vực NLNT** | | | |
| ĐH | ThS | TS | PGS/GS | ≤ 30 | 31-40 | 41-50 | 51-62 | Dưới 05 năm | 05-Dưới 10 năm | 10- Dưới 15 năm | Trên 15 năm |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) |
| **A** | **QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Pháp chế, chính sách, tiêu chuẩn quy chuẩn |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Quản lý và phát triển cơ sở hạ tầng hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Khai báo, thẩm định, cấp phép an toàn bức xạ, an toàn hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Thanh tra, kiểm tra chuyên ngành về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Quản lý tri thức hạt nhân và phát triển nguồn nhân lực |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Hợp tác quốc tế về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Hệ thống thông tin và cơ sở dữ liệu về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Quan hệ công chúng, thông tin và truyền thông về năng lượng nguyên tử |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Quản lý dự án (điện hạt nhân, khoa học và công nghệ) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Quản lý phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Quản lý ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Khác |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **B** | **Nghiên cứu-triển khai, đào tạo và hỗ trợ kỹ thuật** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **I** | **TRONG Y TẾ** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Bác sỹ y học hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Kỹ thuật viên y học hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Bác sỹ ung bướu- xạ trị |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kỹ thuật viên xạ trị |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Bác sỹ điện quang |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Kỹ thuật viên điện quang |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Vật lý y khoa |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Dược sĩ Phóng xạ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Chiếu xạ công nghiệp |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Kỹ thuật đánh dấu trong công nghiệp |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Sản xuất đồng vị phóng xạ, dược chất phóng xạ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Khác |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **II** | **TRONG CÔNG NGHIỆP** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Kỹ thuật kiểm tra không phá hủy (NDT) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Hệ điều khiển hạt nhân công nghiệp (NCS) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Chiếu xạ công nghiệp |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kỹ thuật đánh dấu trong công nghiệp |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Khác |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **III** | **TRONG NÔNG NGHIỆP- MÔI TRƯỜNG** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Công nghệ bức xạ trong chọn tạo giống cây trồng, vi sinh vật |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Công nghệ bức xạ trong bảo vệ thực vật |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Công nghệ bức xạ trong nông hóa, thổ nhưỡng và dinh dưỡng cây trồng |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Công nghệ bức xạ trong chăn nuôi, thú y, nuôi trồng thủy sản |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Công nghệ bức xạ trong bảo quản và chế biến sau thu hoạch (chiếu xạ kiểm dịch nông sản, thủy hải sản và thực phẩm) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Kỹ thuật hạt nhân và bức xạ trong khí tượng, thủy văn |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Kỹ thuật đồng vị trong tài nguyên nước |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Kỹ thuật đồng vị và hạt nhân trong địa chất, khoáng sản |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Kỹ thuật đồng vị trong bảo vệ môi trường (ô nhiễm nước mặt, nước ngầm, bồi lắng trầm tích hồ, bồi xói cửa sông ven biển) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Kỹ thuật hạt nhân trong nghiên cứu biến đổi khí hậu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Kỹ thuật hạt nhân trong quan trắc phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Khác |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **IV** | **CHUYÊN MÔN CHUNG/CÔNG VIỆC KHÁC** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | An toàn bức xạ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | An toàn hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | An ninh, thanh sát hạt nhân và ứng phó sự cố và hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Quan trắc phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Thông tin truyền thông và đào tạo an toàn bức xạ, hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Công nghệ máy gia tốc |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Công nghệ chế biến quặng phóng xạ và nhiên liệu hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Công nghệ chất thải phóng xạ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Công nghệ và an toàn lò phản ứng nghiên cứu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Công nghệ và an toàn lò phản ứng năng lượng- nhà máy điện hạt nhân |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Vật lý hạt nhân, số liệu hạt nhân và vật lý năng lượng cao |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Khoa học vật liệu (kiểm tra vật liệu sử dụng trong NMĐHN, vật liệu chiếu xạ…) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Hóa phóng xạ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | Sinh học phóng xạ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | Khác |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

e) Đánh giá chung về hiện trạng phát triển, ứng dụng.

**2. Đánh giá nhu cầu nguồn nhân lực đến năm 2035**

**a) Đánh giá nhu cầu nguồn nhân lực phát triển ứng dụng bức xạ và đồng vị phóng xạ trong các ngành, lĩnh vực và điện hạt nhân (nếu có) theo các giai đoạn 2026-2030 và 2031-2035**

- Đối với nhân lực quản lý nhà nước

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Chuyên môn/ Công việc** | **Số nhân lực cần có** | | | | | |
| **Đến năm 2030** | | | **Đến năm 2035** | | |
| **ĐH** | **ThS** | **TS** | **ĐH** | **ThS** | **TS** |
| 1 | Pháp chế, chính sách, tiêu chuẩn quy chuẩn |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Quản lý và phát triển cơ sở hạ tầng hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Khai báo, thẩm định, cấp phép an toàn bức xạ, an toàn hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Thanh tra, kiểm tra chuyên ngành về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Quản lý tri thức hạt nhân và phát triển nguồn nhân lực |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Hợp tác quốc tế về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Hệ thống thông tin và cơ sở dữ liệu về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Quan hệ công chúng, thông tin và truyền thông về năng lượng nguyên tử |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Quản lý dự án (điện hạt nhân, khoa học và công nghệ) |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Quản lý phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Quản lý ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Khác |  |  |  |  |  |  |

- Đối với nhân lực nghiên cứu- triển khai , ứng dụng và hỗ trợ kỹ thuật

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Chuyên môn/ Công việc** | **Số nhân lực cần có** | | | | | |
| **Đến năm 2030** | | | **Đến năm 2035** | | |
| **ĐH** | **ThS** | **TS** | **ĐH** | **ThS** | **TS** |
| **I** | **TRONG Y TẾ** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Bác sỹ y học hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Kỹ thuật viên y học hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Bác sỹ ung bướu- xạ trị |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kỹ thuật viên xạ trị |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Bác sỹ điện quang |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Kỹ thuật viên điện quang |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Vật lý y khoa |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Dược sĩ Phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Chiếu xạ công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Kỹ thuật đánh dấu trong công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Sản xuất đồng vị phóng xạ, dược chất phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **II** | **TRONG CÔNG NGHIỆP** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Kỹ thuật kiểm tra không phá hủy (NDT) |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Hệ điều khiển hạt nhân công nghiệp (NCS) |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Chiếu xạ công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kỹ thuật đánh dấu trong công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **III** | **TRONG NÔNG NGHIỆP- MÔI TRƯỜNG** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Công nghệ bức xạ trong chọn tạo giống cây trồng, vi sinh vật |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Công nghệ bức xạ trong bảo vệ thực vật |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Công nghệ bức xạ trong nông hóa, thổ nhưỡng và dinh dưỡng cây trồng |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Công nghệ bức xạ trong chăn nuôi, thú y, nuôi trồng thủy sản |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Công nghệ bức xạ trong bảo quản và chế biến sau thu hoạch (chiếu xạ kiểm dịch nông sản, thủy hải sản và thực phẩm) |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Kỹ thuật hạt nhân và bức xạ trong khí tượng, thủy văn |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Kỹ thuật đồng vị trong tài nguyên nước |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Kỹ thuật đồng vị và hạt nhân trong địa chất, khoáng sản |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Kỹ thuật đồng vị trong bảo vệ môi trường (ô nhiễm nước mặt, nước ngầm, bồi lắng trầm tích hồ, bồi xói cửa sông ven biển) |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Kỹ thuật hạt nhân trong nghiên cứu biến đổi khí hậu |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Kỹ thuật hạt nhân trong quan trắc phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
|  | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **IV** | **CHUYÊN MÔN CHUNG/CÔNG VIỆC KHÁC** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | An toàn bức xạ |  |  |  |  |  |  |
| 2 | An toàn hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | An ninh, thanh sát hạt nhân và ứng phó sự cố và hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Quan trắc phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Thông tin truyền thông và đào tạo an toàn bức xạ, hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Công nghệ máy gia tốc |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Công nghệ chế biến quặng phóng xạ và nhiên liệu hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Công nghệ chất thải phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Công nghệ và an toàn lò phản ứng nghiên cứu |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Công nghệ và an toàn lò phản ứng năng lượng- nhà máy điện hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Vật lý hạt nhân, số liệu hạt nhân và vật lý năng lượng cao |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Khoa học vật liệu (kiểm tra vật liệu sử dụng trong NMĐHN, vật liệu chiếu xạ…) |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Hóa phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 14 | Sinh học phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 15 | Khác |  |  |  |  |  |  |

**b) Đề xuất nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực theo giai đoạn 2026-2030 và 2031-2035**

- Đối với nhân lực quản lý nhà nước

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TT | Chuyên môn/Nghiệp vụ | Số lượng nhân lực cần đào tạo văn bằng trong giai đoạn | | | | | |
| Đến năm 2030 | | | 2031-2035 | | |
| ĐH | Ths | TS | ĐH | Ths | TS |
| **I** | **Đào tạo trong nước** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Pháp chế, chính sách, tiêu chuẩn quy chuẩn |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Quản lý và phát triển cơ sở hạ tầng hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Khai báo, thẩm định, cấp phép an toàn bức xạ, an toàn hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Thanh tra, kiểm tra chuyên ngành về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Quản lý tri thức hạt nhân và phát triển nguồn nhân lực |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Hợp tác quốc tế về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Hệ thống thông tin và cơ sở dữ liệu về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Quan hệ công chúng, thông tin và truyền thông về năng lượng nguyên tử |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Quản lý dự án (điện hạt nhân, khoa học và công nghệ) |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Quản lý phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Quản lý ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **II** | **Đào tạo nước ngoài** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Pháp chế, chính sách, tiêu chuẩn quy chuẩn |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Quản lý và phát triển cơ sở hạ tầng hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Khai báo, thẩm định, cấp phép an toàn bức xạ, an toàn hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Thanh tra, kiểm tra chuyên ngành về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Quản lý tri thức hạt nhân và phát triển nguồn nhân lực |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Hợp tác quốc tế về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Hệ thống thông tin và cơ sở dữ liệu về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Quan hệ công chúng, thông tin và truyền thông về năng lượng nguyên tử |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Quản lý dự án (điện hạt nhân, khoa học và công nghệ) |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Quản lý phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Quản lý ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Khác |  |  |  |  |  |  |

- Đối với nhân lực nghiên cứu- triển khai , ứng dụng và hỗ trợ kỹ thuật

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Chuyên môn/ Công việc** | **Số nhân lực cần đào tạo văn bằng trong giai đoạn** | | | | | |
| **Đến năm 2030** | | | **2031-2035** | | |
| **ĐH** | **ThS** | **TS** | **ĐH** | **ThS** | **TS** |
| **A** | **Đào tạo trong nước** |  |  |  |  |  |  |
| **I** | **TRONG Y TẾ** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Bác sỹ y học hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Kỹ thuật viên y học hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Bác sỹ ung bướu- xạ trị |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kỹ thuật viên xạ trị |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Bác sỹ điện quang |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Kỹ thuật viên điện quang |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Vật lý y khoa |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Dược sĩ Phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Chiếu xạ công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Kỹ thuật đánh dấu trong công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Sản xuất đồng vị phóng xạ, dược chất phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **II** | **TRONG CÔNG NGHIỆP** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Kỹ thuật kiểm tra không phá hủy (NDT) |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Hệ điều khiển hạt nhân công nghiệp (NCS) |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Chiếu xạ công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kỹ thuật đánh dấu trong công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **III** | **TRONG NÔNG NGHIỆP- MÔI TRƯỜNG** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Công nghệ bức xạ trong chọn tạo giống cây trồng, vi sinh vật |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Công nghệ bức xạ trong bảo vệ thực vật |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Công nghệ bức xạ trong nông hóa, thổ nhưỡng và dinh dưỡng cây trồng |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Công nghệ bức xạ trong chăn nuôi, thú y, nuôi trồng thủy sản |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Công nghệ bức xạ trong bảo quản và chế biến sau thu hoạch (chiếu xạ kiểm dịch nông sản, thủy hải sản và thực phẩm) |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Kỹ thuật hạt nhân và bức xạ trong khí tượng, thủy văn |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Kỹ thuật đồng vị trong tài nguyên nước |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Kỹ thuật đồng vị và hạt nhân trong địa chất, khoáng sản |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Kỹ thuật đồng vị trong bảo vệ môi trường (ô nhiễm nước mặt, nước ngầm, bồi lắng trầm tích hồ, bồi xói cửa sông ven biển) |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Kỹ thuật hạt nhân trong nghiên cứu biến đổi khí hậu |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Kỹ thuật hạt nhân trong quan trắc phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
|  | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **IV** | **CHUYÊN MÔN CHUNG/CÔNG VIỆC KHÁC** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | An toàn bức xạ |  |  |  |  |  |  |
| 2 | An toàn hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | An ninh, thanh sát hạt nhân và ứng phó sự cố và hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Quan trắc phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Thông tin truyền thông và đào tạo an toàn bức xạ, hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Công nghệ máy gia tốc |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Công nghệ chế biến quặng phóng xạ và nhiên liệu hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Công nghệ chất thải phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Công nghệ và an toàn lò phản ứng nghiên cứu |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Công nghệ và an toàn lò phản ứng năng lượng- nhà máy điện hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Vật lý hạt nhân, số liệu hạt nhân và vật lý năng lượng cao |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Khoa học vật liệu (kiểm tra vật liệu sử dụng trong NMĐHN, vật liệu chiếu xạ…) |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Hóa phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 14 | Sinh học phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 15 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **B** | **Đào tạo ngoài nước** |  |  |  |  |  |  |
| **I** | **TRONG Y TẾ** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Bác sỹ y học hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Kỹ thuật viên y học hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Bác sỹ ung bướu- xạ trị |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kỹ thuật viên xạ trị |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Bác sỹ điện quang |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Kỹ thuật viên điện quang |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Vật lý y khoa |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Dược sĩ Phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Chiếu xạ công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Kỹ thuật đánh dấu trong công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Sản xuất đồng vị phóng xạ, dược chất phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **II** | **TRONG CÔNG NGHIỆP** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Kỹ thuật kiểm tra không phá hủy (NDT) |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Hệ điều khiển hạt nhân công nghiệp (NCS) |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Chiếu xạ công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kỹ thuật đánh dấu trong công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **III** | **TRONG NÔNG NGHIỆP- MÔI TRƯỜNG** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Công nghệ bức xạ trong chọn tạo giống cây trồng, vi sinh vật |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Công nghệ bức xạ trong bảo vệ thực vật |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Công nghệ bức xạ trong nông hóa, thổ nhưỡng và dinh dưỡng cây trồng |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Công nghệ bức xạ trong chăn nuôi, thú y, nuôi trồng thủy sản |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Công nghệ bức xạ trong bảo quản và chế biến sau thu hoạch (chiếu xạ kiểm dịch nông sản, thủy hải sản và thực phẩm) |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Kỹ thuật hạt nhân và bức xạ trong khí tượng, thủy văn |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Kỹ thuật đồng vị trong tài nguyên nước |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Kỹ thuật đồng vị và hạt nhân trong địa chất, khoáng sản |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Kỹ thuật đồng vị trong bảo vệ môi trường (ô nhiễm nước mặt, nước ngầm, bồi lắng trầm tích hồ, bồi xói cửa sông ven biển) |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Kỹ thuật hạt nhân trong nghiên cứu biến đổi khí hậu |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Kỹ thuật hạt nhân trong quan trắc phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
|  | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **IV** | **CHUYÊN MÔN CHUNG/CÔNG VIỆC KHÁC** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | An toàn bức xạ |  |  |  |  |  |  |
| 2 | An toàn hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | An ninh, thanh sát hạt nhân và ứng phó sự cố và hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Quan trắc phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Thông tin truyền thông và đào tạo an toàn bức xạ, hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Công nghệ máy gia tốc |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Công nghệ chế biến quặng phóng xạ và nhiên liệu hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Công nghệ chất thải phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Công nghệ và an toàn lò phản ứng nghiên cứu |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Công nghệ và an toàn lò phản ứng năng lượng- nhà máy điện hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Vật lý hạt nhân, số liệu hạt nhân và vật lý năng lượng cao |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Khoa học vật liệu (kiểm tra vật liệu sử dụng trong NMĐHN, vật liệu chiếu xạ…) |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Hóa phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 14 | Sinh học phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 15 | Khác |  |  |  |  |  |  |

**c) Đề xuất nhu cầu bồi dưỡng nguồn nhân lực theo giai đoạn 2026-2030 và 2031-2035**

- Đối với nhân lực quản lý nhà nước

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Chuyên môn/Nghiệp vụ** | **Số lượng nhân lực cần bồi dưỡng hằng năm trong giai đoạn** | | | | | |
| **Đến năm 2030** | | | **2031-2035** | | |
| **Dưới 03 tháng** | **03- Dưới 06 tháng** | **06-12 tháng** | **Dưới 03 tháng** | **03- Dưới 06 tháng** | **06-12 tháng** |
| **I** | **Bồi dưỡng trong nước** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Pháp chế, chính sách, tiêu chuẩn quy chuẩn |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Quản lý và phát triển cơ sở hạ tầng hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Khai báo, thẩm định, cấp phép an toàn bức xạ, an toàn hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Thanh tra, kiểm tra chuyên ngành về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Quản lý tri thức hạt nhân và phát triển nguồn nhân lực |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Hợp tác quốc tế về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Hệ thống thông tin và cơ sở dữ liệu về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Quan hệ công chúng, thông tin và truyền thông về năng lượng nguyên tử |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Quản lý dự án (điện hạt nhân, khoa học và công nghệ) |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Quản lý phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Quản lý ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **II** | **Bồi dưỡng nước ngoài** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Pháp chế, chính sách, tiêu chuẩn quy chuẩn |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Quản lý và phát triển cơ sở hạ tầng hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Khai báo, thẩm định, cấp phép an toàn bức xạ, an toàn hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Thanh tra, kiểm tra chuyên ngành về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Quản lý tri thức hạt nhân và phát triển nguồn nhân lực |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Hợp tác quốc tế về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Hệ thống thông tin và cơ sở dữ liệu về an toàn, an ninh và thanh sát hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Quan hệ công chúng, thông tin và truyền thông về năng lượng nguyên tử |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Quản lý dự án (điện hạt nhân, khoa học và công nghệ) |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Quản lý phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Quản lý ứng phó sự cố bức xạ, sự cố hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Khác |  |  |  |  |  |  |

- Đối với nhân lực nghiên cứu- triển khai , ứng dụng và hỗ trợ kỹ thuật

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Chuyên môn/ Công việc** | **Số lượng nhân lực cần bồi dưỡng hằng năm trong giai đoạn** | | | | | |
| **Đến năm 2030** | | | **2031-2035** | | |
| **Dưới 03 tháng** | **03- Dưới 06 tháng** | **06-12 tháng** | **Dưới 03 tháng** | **03- Dưới 06 tháng** | **06-12 tháng** |
| **A** | **Bồi dưỡng trong nước** |  |  |  |  |  |  |
| **I** | **TRONG Y TẾ** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Bác sỹ y học hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Kỹ thuật viên y học hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Bác sỹ ung bướu- xạ trị |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kỹ thuật viên xạ trị |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Bác sỹ điện quang |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Kỹ thuật viên điện quang |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Vật lý y khoa |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Dược sĩ Phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Chiếu xạ công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Kỹ thuật đánh dấu trong công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Sản xuất đồng vị phóng xạ, dược chất phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **II** | **TRONG CÔNG NGHIỆP** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Kỹ thuật kiểm tra không phá hủy (NDT) |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Hệ điều khiển hạt nhân công nghiệp (NCS) |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Chiếu xạ công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kỹ thuật đánh dấu trong công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **III** | **TRONG NÔNG NGHIỆP- MÔI TRƯỜNG** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Công nghệ bức xạ trong chọn tạo giống cây trồng, vi sinh vật |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Công nghệ bức xạ trong bảo vệ thực vật |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Công nghệ bức xạ trong nông hóa, thổ nhưỡng và dinh dưỡng cây trồng |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Công nghệ bức xạ trong chăn nuôi, thú y, nuôi trồng thủy sản |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Công nghệ bức xạ trong bảo quản và chế biến sau thu hoạch (chiếu xạ kiểm dịch nông sản, thủy hải sản và thực phẩm) |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Kỹ thuật hạt nhân và bức xạ trong khí tượng, thủy văn |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Kỹ thuật đồng vị trong tài nguyên nước |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Kỹ thuật đồng vị và hạt nhân trong địa chất, khoáng sản |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Kỹ thuật đồng vị trong bảo vệ môi trường (ô nhiễm nước mặt, nước ngầm, bồi lắng trầm tích hồ, bồi xói cửa sông ven biển) |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Kỹ thuật hạt nhân trong nghiên cứu biến đổi khí hậu |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Kỹ thuật hạt nhân trong quan trắc phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
|  | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **IV** | **CHUYÊN MÔN CHUNG/CÔNG VIỆC KHÁC** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | An toàn bức xạ |  |  |  |  |  |  |
| 2 | An toàn hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | An ninh, thanh sát hạt nhân và ứng phó sự cố và hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Quan trắc phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Thông tin truyền thông và đào tạo an toàn bức xạ, hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Công nghệ máy gia tốc |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Công nghệ chế biến quặng phóng xạ và nhiên liệu hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Công nghệ chất thải phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Công nghệ và an toàn lò phản ứng nghiên cứu |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Công nghệ và an toàn lò phản ứng năng lượng- nhà máy điện hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Vật lý hạt nhân, số liệu hạt nhân và vật lý năng lượng cao |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Khoa học vật liệu (kiểm tra vật liệu sử dụng trong NMĐHN, vật liệu chiếu xạ…) |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Hóa phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 14 | Sinh học phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 15 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **B** | **Bồi dưỡng ngoài nước** |  |  |  |  |  |  |
| **I** | **TRONG Y TẾ** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Bác sỹ y học hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Kỹ thuật viên y học hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Bác sỹ ung bướu- xạ trị |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kỹ thuật viên xạ trị |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Bác sỹ điện quang |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Kỹ thuật viên điện quang |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Vật lý y khoa |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Dược sĩ Phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Chiếu xạ công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Kỹ thuật đánh dấu trong công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Sản xuất đồng vị phóng xạ, dược chất phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **II** | **TRONG CÔNG NGHIỆP** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Kỹ thuật kiểm tra không phá hủy (NDT) |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Hệ điều khiển hạt nhân công nghiệp (NCS) |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Chiếu xạ công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kỹ thuật đánh dấu trong công nghiệp |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **III** | **TRONG NÔNG NGHIỆP- MÔI TRƯỜNG** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Công nghệ bức xạ trong chọn tạo giống cây trồng, vi sinh vật |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Công nghệ bức xạ trong bảo vệ thực vật |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Công nghệ bức xạ trong nông hóa, thổ nhưỡng và dinh dưỡng cây trồng |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Công nghệ bức xạ trong chăn nuôi, thú y, nuôi trồng thủy sản |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Công nghệ bức xạ trong bảo quản và chế biến sau thu hoạch (chiếu xạ kiểm dịch nông sản, thủy hải sản và thực phẩm) |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Kỹ thuật hạt nhân và bức xạ trong khí tượng, thủy văn |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Kỹ thuật đồng vị trong tài nguyên nước |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Kỹ thuật đồng vị và hạt nhân trong địa chất, khoáng sản |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Kỹ thuật đồng vị trong bảo vệ môi trường (ô nhiễm nước mặt, nước ngầm, bồi lắng trầm tích hồ, bồi xói cửa sông ven biển) |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Kỹ thuật hạt nhân trong nghiên cứu biến đổi khí hậu |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Kỹ thuật hạt nhân trong quan trắc phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
|  | Khác |  |  |  |  |  |  |
| **IV** | **CHUYÊN MÔN CHUNG/CÔNG VIỆC KHÁC** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | An toàn bức xạ |  |  |  |  |  |  |
| 2 | An toàn hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 3 | An ninh, thanh sát hạt nhân và ứng phó sự cố và hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Quan trắc phóng xạ môi trường |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Thông tin truyền thông và đào tạo an toàn bức xạ, hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Công nghệ máy gia tốc |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Công nghệ chế biến quặng phóng xạ và nhiên liệu hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Công nghệ chất thải phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Công nghệ và an toàn lò phản ứng nghiên cứu |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Công nghệ và an toàn lò phản ứng năng lượng- nhà máy điện hạt nhân |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Vật lý hạt nhân, số liệu hạt nhân và vật lý năng lượng cao |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Khoa học vật liệu (kiểm tra vật liệu sử dụng trong NMĐHN, vật liệu chiếu xạ…) |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Hóa phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 14 | Sinh học phóng xạ |  |  |  |  |  |  |
| 15 | Khác |  |  |  |  |  |  |

**3. Kiến nghị và đề xuất**