BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO	**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**
Số:3426 /QĐ-BGDĐT	**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Hà Nội, ngày 26 tháng 11 năm 2026

QUYẾT ĐỊNH

Về việc phê duyệt Khung chương trình khoa học và công nghệ "Nghiên cứu phát triển vật liệu nano thấp chiều (0D - 2D) cho cảm biến thông minh và linh kiện bán dẫn" và Ban Chủ nhiệm Chương trình thực hiện từ năm 2027

BỘ TRƯỞNG BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Căn cứ Nghị định số 279/2026/NĐ-CP ngày 12 tháng 7 năm 2026 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Nghị định số 267/2025/NĐ-CP ngày 14 tháng 10 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn một số điều của Luật Khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo về chương trình, nhiệm vụ khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo và một số quy định về thúc đẩy hoạt động nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ và đổi mới sáng tạo;

Căn cứ Thông tư số 44/2026/TT-BGDĐT ngày 09 tháng 6 năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo quy định về trình tự, thủ tục xây dựng, thẩm định, ban hành, quản lý, tổ chức thực hiện và đánh giá chương trình khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Quyết định số 2044/QĐ-BGDĐT ngày 13 tháng 7 năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc phê duyệt Danh mục chương trình khoa học và công nghệ cấp bộ đặt hàng triển khai Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22 tháng 12 năm 2024 để tuyển chọn thực hiện từ năm 2027 của Bộ Giáo dục và Đào tạo và Quyết định số 2181/QĐ-BGDĐT ngày 28 tháng 7 năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc sửa đổi tên và sửa đổi, bổ sung Điều 1 của Quyết định số 2044/QĐ-BGDĐT ngày 13 tháng 7 năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc phê duyệt Danh mục chương trình khoa học và công nghệ cấp bộ đặt hàng triển khai Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22 tháng 12 năm 2024 để tuyển chọn thực hiện từ năm 2027 của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Xét Biên bản họp ngày 13 tháng 10 năm 2026 của Hội đồng tuyển chọn tổ chức, cá nhân chủ trì chương trình khoa học và công nghệ của Bộ Giáo dục và Đào tạo (Hội đồng số 7) được thành lập theo Quyết định số 2826/QĐ-BGDĐT ngày 28 tháng 9 năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo và Báo cáo hoàn thiện hồ sơ tuyển chọn chương trình của Đại học Bách khoa Hà Nội;

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Khoa học, Công nghệ và Thông tin.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt Khung chương trình khoa học và công nghệ "Nghiên cứu phát triển vật liệu nano thấp chiều (0D - 2D) cho cảm biến thông minh và linh kiện bán dẫn" của Bộ Giáo dục và Đào tạo thực hiện từ năm 2027 (sau đây gọi là Chương trình), do Đại học Bách khoa Hà Nội là tổ chức chủ trì, GS.TS. Nguyễn Đức Hòa là Chủ nhiệm Chương trình (Khung chương trình kèm theo).

Điều 2. Phê duyệt Ban Chủ nhiệm Chương trình gồm 05 thành viên (Danh sách kèm theo).

Ban Chủ nhiệm Chương trình thực hiện nhiệm vụ theo quy định tại khoản 4 Điều 6 Thông tư số 44/2026/TT-BGDĐT ngày 09 tháng 6 năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo quy định về trình tự, thủ tục xây dựng, thẩm định, ban hành, quản lý, tổ chức thực hiện và đánh giá chương trình khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo (sau đây gọi là Thông tư số 44/2026/TT-BGDĐT).

Điều 3. Tổ chức thực hiện

1. Cục Khoa học, Công nghệ và Thông tin có trách nhiệm thông báo công khai tổ chức, cá nhân chủ trì Chương trình trên Cổng thông tin điện tử của Bộ Giáo dục và Đào tạo; phê duyệt thuyết minh Chương trình; hướng dẫn tổ chức chủ trì và Ban Chủ nhiệm Chương trình đề xuất, xác định nhiệm vụ của Chương trình; theo dõi, kiểm tra, đánh giá việc thực hiện Chương trình theo quy định.

2. Vụ Kế hoạch - Tài chính chủ trì, phối hợp với Cục Khoa học, Công nghệ và Thông tin bố trí kinh phí thực hiện Chương trình trong dự toán ngân sách nhà nước hằng năm của Bộ Giáo dục và Đào tạo theo quy định.

3. Đại học Bách khoa Hà Nội có trách nhiệm tổ chức triển khai Chương trình bảo đảm mục tiêu, nội dung, sản phẩm và tiến độ đã được phê duyệt; bố trí nguồn kinh phí ngoài ngân sách nhà nước theo cam kết; thực hiện các trách nhiệm của tổ chức chủ trì Chương trình theo quy định tại Thông tư số 44/2026/TT-BGDĐT.

Điều 4. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký.

Điều 5. Chánh Văn phòng, Cục trưởng Cục Khoa học, Công nghệ và Thông tin, Vụ trưởng Vụ Kế hoạch - Tài chính, Thủ trưởng các đơn vị có liên quan thuộc Bộ Giáo dục và Đào tạo, Giám đốc Đại học Bách khoa Hà Nội, các thành viên Ban Chủ nhiệm Chương trình có tên tại Điều 2 và các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:
- Như Điều 5;
- Bộ trưởng (để báo cáo);
- Cổng TTĐT Bộ GDĐT;
- Lưu: VT, KHCNTT.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Phạm Quang Hưng

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

KHUNG CHƯƠNG TRÌNH KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CỦA BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

(Kèm theo Quyết định số /QĐ-BGDĐT ngày tháng năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

1. Tên Chương trình: Nghiên cứu phát triển vật liệu nano thấp chiều (0D - 2D) cho cảm biến thông minh và linh kiện bán dẫn.

2. Tổ chức chủ trì Chương trình: Đại học Bách khoa Hà Nội.

3. Mục tiêu:

Mục tiêu chung:

Hình thành nền tảng nghiên cứu mạnh và làm chủ các công nghệ cốt lõi về vật liệu tiên tiến cho cảm biến thông minh và linh kiện bán dẫn thế hệ mới; tạo ra công nghệ, sản phẩm và tài sản trí tuệ có giá trị, góp phần phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, nâng cao năng lực tự chủ về công nghệ vật liệu và thực hiện Chiến lược phát triển công nghiệp vật liệu, công nghiệp công nghệ cao và công nghiệp bán dẫn của Việt Nam.

Mục tiêu cụ thể:

- Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thành công vật liệu nano thấp chiều (0D - 2D) có tính năng vượt trội phục vụ cảm biến thông minh và linh kiện bán dẫn thế hệ mới.

- Nghiên cứu và làm chủ được các công nghệ cốt lõi trong chế tạo, đặc trưng, điều khiển tính chất và tích hợp vật liệu với linh kiện, đáp ứng yêu cầu của các thiết bị điện tử và bán dẫn hiệu năng cao.

- Phát triển thành công và đánh giá các nguyên mẫu cảm biến thông minh và linh kiện bán dẫn trên cơ sở vật liệu tiên tiến, hướng tới các ứng dụng trong công nghiệp, điện tử, năng lượng và môi trường.

- Tạo ra các sản phẩm khoa học và công nghệ có giá trị, bao gồm công bố quốc tế chất lượng cao, sáng chế, giải pháp hữu ích, quy trình công nghệ và sản phẩm mẫu, góp phần nâng cao năng lực đổi mới sáng tạo và chuyển giao công nghệ.

- Xây dựng đội ngũ nghiên cứu mạnh và phát triển hợp tác giữa các cơ sở nghiên cứu, doanh nghiệp và đối tác quốc tế; đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao phục vụ phát triển công nghiệp vật liệu và công nghiệp bán dẫn của Việt Nam.

- Làm chủ quy trình công nghệ chế tạo vật liệu, chip cảm biến và linh kiện đạt mức độ sẵn sàng công nghệ TRL 4-5; thiết bị đo khí đạt TRL 5-6; hệ giám sát chất lượng không khí có thể chuyển giao đạt TRL 6-7.

4. Nội dung chủ yếu của Chương trình:

Cụm I. Vật liệu nano thấp chiều cho cảm biến và linh kiện điện tử

Nội dung 1. Nghiên cứu chế tạo và điều khiển tính chất vật liệu hai chiều ($MoSe_2$, $PtSe_2$) phục vụ chế tạo cảm biến khí.

Nội dung 2. Nghiên cứu vật liệu nano 0D/1D oxit bán dẫn ($ZnNi_xO_\gamma$, Mn_xO_γ) có cấu trúc điều khiển cho cảm biến thông minh thế hệ mới.

Nội dung 3. Nghiên cứu dị thể nano 0D/2D và 2D/2D hiệu năng cao cho cảm biến khí H_2 độ chọn lọc cao.

Nội dung 4. Nghiên cứu biến tính vật liệu nano thấp chiều oxit kim loại bán dẫn (SMO) bằng kim loại quý cho cảm biến khí NO_2 siêu nhạy.

Nội dung 5. Nghiên cứu chế tạo vật liệu hai chiều MXene biến tính kim loại quý Pd/Pt phục vụ chế tạo linh kiện cảm biến khí.

Nội dung 6. Nghiên cứu kết hợp thực nghiệm, mô phỏng lý thuyết và trí tuệ nhân tạo trong thiết kế và tối ưu vật liệu bán dẫn (0D - 2D) hướng tới phát triển cảm biến khí CO và linh kiện điện tử.

Nội dung 7. Nghiên cứu chế tạo vật liệu nano thấp chiều cấu trúc dị thể p-n ZnO/CuO và ZnO/NiO nhằm ứng dụng cho cảm biến khí Acetone.

Nội dung 8. Nghiên cứu chế tạo vật liệu bán dẫn oxit kim loại ZnO/Ga_2O_3 ứng dụng cho cảm biến khí Ethanol.

Cụm II. Công nghệ chip cảm biến khí thông minh

Nội dung 9. Nghiên cứu công nghệ chế tạo chip cảm biến khí NH_3 sử dụng vật liệu nano thấp chiều.

Nội dung 10. Nghiên cứu công nghệ chế tạo chip cảm biến khí H_2S sử dụng vật liệu nano thấp chiều.

Nội dung 11. Nghiên cứu công nghệ chế tạo chip cảm biến khí H_2 sử dụng vật liệu nano thấp chiều.

Nội dung 12. Nghiên cứu công nghệ chế tạo chip cảm biến khí NO_2 sử dụng vật liệu nano thấp chiều.

Nội dung 13. Nghiên cứu công nghệ chế tạo chip cảm biến khí C_2H_4 sử dụng vật liệu nano thấp chiều.

Nội dung 14. Nghiên cứu công nghệ chế tạo chip cảm biến khí CO sử dụng vật liệu nano thấp chiều.

Nội dung 15. Nghiên cứu công nghệ chế tạo chip cảm biến khí Acetone sử dụng vật liệu nano thấp chiều.

Nội dung 16. Nghiên cứu công nghệ chế tạo chip cảm biến khí Ethanol sử dụng vật liệu nano thấp chiều.

Cụm III. Linh kiện điện tử bán dẫn và hệ thống giám sát môi trường không khí

Nội dung 17. Nghiên cứu vật liệu vùng cấm rộng/siêu rộng (wide/ultra-wide bandgap: Ga_2O_3, SiC và vật liệu tương tự) cho linh kiện transistor công suất và cảm biến quang.

Nội dung 18. Nghiên cứu phát triển vật liệu nano chức năng hóa tạo mạng truyền dẫn nhiệt, điện hiệu quả trong keo đóng gói flip-chip cho linh kiện bán dẫn thế hệ mới.

Nội dung 19. Nghiên cứu chế tạo vật liệu lai polymer dẫn (polyaniline, polypyrrole) với oxit kim loại cấu trúc nano cho ứng dụng trong cảm biến môi trường.

Nội dung 20. Nghiên cứu thiết kế, chế tạo hệ đa cảm biến sử dụng các cảm biến trên cơ sở vật liệu nano nhằm giám sát và phân loại các loại khí khác nhau.

Nội dung 21. Nghiên cứu xây dựng mạng cảm biến khí thông minh ứng dụng IoT và trí tuệ nhân tạo cho giám sát chất lượng không khí thời gian thực.

Nội dung 22. Nghiên cứu giải pháp an toàn thông tin trong truyền thông của hệ IoT giám sát chất lượng không khí thông minh.

Nội dung 23. Nghiên cứu thiết kế giải pháp an toàn thông tin trong truyền thông của hệ giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA) trong các nhà máy công nghiệp quan trọng.

Nội dung 24. Nghiên cứu tích hợp công nghệ, hoàn thiện hệ thiết bị và phát triển sản phẩm mẫu sẵn sàng chuyển giao cho doanh nghiệp, đáp ứng yêu cầu sản xuất.

Nội dung 25. Xây dựng và vận hành mô hình quản lý chương trình nghiên cứu, theo dõi và đánh giá các nhiệm vụ thuộc chương trình.

5. Sản phẩm chính của Chương trình:

5.1. Sản phẩm khoa học:

- Bài báo quốc tế SCIE xếp hạng Q1: 14 (chấp nhận đăng);

- Bài báo quốc tế SCIE xếp hạng Q2: 14 (chấp nhận đăng);

- Bài báo quốc tế SCIE xếp hạng Q3: 06 (chấp nhận đăng);

- Kỷ yếu hội thảo quốc tế/trong nước: 14 (chấp nhận đăng);

- Bài báo trong nước được tính điểm từ 0,75 trở lên: 14 (chấp nhận đăng).

5.2. Sản phẩm đào tạo:

- Hỗ trợ đào tạo nghiên cứu sinh: 05 nghiên cứu sinh bảo vệ thành công chuyên đề nghiên cứu theo đúng hướng nghiên cứu của Chương trình (trong đó có 01 nghiên cứu sinh bảo vệ thành công luận án khi Chương trình kết thúc);

- Đào tạo thạc sĩ (hoặc kỹ sư chuyên sâu đặc thù): 10 thạc sĩ bảo vệ thành công luận văn có hướng nghiên cứu đúng với nội dung nghiên cứu của Chương trình.

5.3. Sản phẩm ứng dụng:

a) Sản phẩm sở hữu trí tuệ:

- Đăng ký sáng chế (được chấp nhận đơn hợp lệ): 10;

- Sáng chế được cấp bằng: 02 (sau 04 năm thực hiện Chương trình).

b) Sản phẩm ứng dụng dạng quy trình, hồ sơ kỹ thuật, linh kiện, thiết bị:

- Quy trình công nghệ chế tạo vật liệu cảm biến: 16, gồm:

+ 02 quy trình chế tạo vật liệu nhạy khí NH_3 sử dụng vật liệu 0D - 2D;

+ 02 quy trình chế tạo vật liệu nhạy khí H_2S sử dụng vật liệu 0D - 2D;

+ 02 quy trình chế tạo vật liệu nhạy khí H_2 sử dụng vật liệu 0D - 2D;

+ 02 quy trình chế tạo vật liệu nhạy khí NO_2 sử dụng vật liệu 0D - 2D;

+ 02 quy trình chế tạo vật liệu nhạy khí C_2H_4 sử dụng vật liệu 0D - 2D;

+ 02 quy trình chế tạo vật liệu nhạy khí CO sử dụng vật liệu 0D - 2D;

+ 02 quy trình chế tạo vật liệu nhạy khí Acetone sử dụng vật liệu 0D - 2D;

+ 02 quy trình chế tạo vật liệu nhạy khí Ethanol sử dụng vật liệu 0D - 2D.

- Quy trình công nghệ chế tạo điện cực cảm biến khí: 08, gồm:

+ 01 quy trình chế tạo điện cực cho cảm biến khí NH_3;

+ 01 quy trình chế tạo điện cực cho cảm biến khí H_2S;

+ 01 quy trình chế tạo điện cực cho cảm biến khí H_2;

+ 01 quy trình chế tạo điện cực cho cảm biến khí NO_2;

+ 01 quy trình chế tạo điện cực cho cảm biến khí C_2H_4;

+ 01 quy trình chế tạo điện cực cho cảm biến khí CO;

+ 01 quy trình chế tạo điện cực cho cảm biến khí Acetone;

+ 01 quy trình chế tạo điện cực cho cảm biến khí Ethanol.

- Quy trình công nghệ chế tạo chip cảm biến khí: 08, gồm:

+ 01 quy trình công nghệ chế tạo chip cảm biến khí NH_3;

+ 01 quy trình công nghệ chế tạo chip cảm biến khí H_2S;

+ 01 quy trình công nghệ chế tạo chip cảm biến khí H_2;

+ 01 quy trình công nghệ chế tạo chip cảm biến khí NO_2;

+ 01 quy trình công nghệ chế tạo chip cảm biến khí C_2H_4;

+ 01 quy trình công nghệ chế tạo chip cảm biến khí CO;

+ 01 quy trình công nghệ chế tạo chip cảm biến khí Acetone;

+ 01 quy trình công nghệ chế tạo chip cảm biến khí Ethanol.

- Bộ hồ sơ kỹ thuật của các chip cảm biến khí: 08, gồm:

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật chip cảm biến khí NH_3;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật chip cảm biến khí H_2S;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật chip cảm biến khí H_2;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật chip cảm biến khí NO_2;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật chip cảm biến khí C_2H_4;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật chip cảm biến khí CO;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật chip cảm biến khí Acetone;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật chip cảm biến khí Ethanol.

- Bản thiết kế thiết bị đo khí: 08, gồm:

+ 01 bản thiết kế thiết bị đo khí NH_3;

+ 01 bản thiết kế thiết bị đo khí H_2S;

+ 01 bản thiết kế thiết bị đo khí H_2;

+ 01 bản thiết kế thiết bị đo khí NO_2;

+ 01 bản thiết kế thiết bị đo khí C_2H_4;

+ 01 bản thiết kế thiết bị đo khí CO;

+ 01 bản thiết kế thiết bị đo khí Acetone;

+ 01 bản thiết kế thiết bị đo khí Ethanol.

- Quy trình chế tạo thiết bị đo khí: 08, gồm:

+ 01 quy trình chế tạo thiết bị đo khí NH_3;

+ 01 quy trình chế tạo thiết bị đo khí H_2S;

+ 01 quy trình chế tạo thiết bị đo khí H_2;

+ 01 quy trình chế tạo thiết bị đo khí NO_2;

+ 01 quy trình chế tạo thiết bị đo khí C_2H_4;

+ 01 quy trình chế tạo thiết bị đo khí CO;

+ 01 quy trình chế tạo thiết bị đo khí Acetone;

+ 01 quy trình chế tạo thiết bị đo khí Ethanol.

- Bộ hồ sơ kỹ thuật thiết bị đo khí: 08, gồm:

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật thiết bị đo khí NH_3;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật thiết bị đo khí H_2S;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật thiết bị đo khí H_2;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật thiết bị đo khí NO_2;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật thiết bị đo khí C_2H_4;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật thiết bị đo khí CO;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật thiết bị đo khí Acetone;

+ 01 bộ hồ sơ kỹ thuật thiết bị đo khí Ethanol.

- Sản phẩm prototype chip cảm biến: 08 loại (40 chip), gồm:

+ 05 chip cảm biến khí NH_3;

+ 05 chip cảm biến khí H_2S;

+ 05 chip cảm biến khí H_2;

+ 05 chip cảm biến khí NO_2;

+ 05 chip cảm biến khí C_2H_4;

+ 05 chip cảm biến khí CO;

+ 05 chip cảm biến khí Acetone;

+ 05 chip cảm biến khí Ethanol.

Thông số kỹ thuật chip cảm biến:

- Kích thước chip: < 15 × 15 mm;

- Độ ẩm khảo sát trong khoảng: 30 - 90 %RH;

- Thời gian đáp ứng: < 60 s;

- Nhiệt độ vùng hoạt động: < 350 °C;

- Công suất tiêu thụ: < 1 W;

- Giới hạn phát hiện: đáp ứng yêu cầu của QCVN 05:2023/BTNMT hoặc QCVN 19:2024/BTNMT.

- Sản phẩm thiết bị đo khí prototype: 08, gồm:

+ 01 thiết bị prototype đo khí NH_3;

+ 01 thiết bị prototype đo khí H_2S;

+ 01 thiết bị prototype đo khí H_2;

+ 01 thiết bị prototype đo khí NO_2;

+ 01 thiết bị prototype đo khí C_2H_4;

+ 01 thiết bị prototype đo khí CO;

+ 01 thiết bị prototype đo khí Acetone;

+ 01 thiết bị prototype đo khí Ethanol.

Thông số kỹ thuật thiết bị đo khí:

- Thời gian đáp ứng: < 60 s;

- Nhiệt độ vùng hoạt động: < 350 °C;

- Giới hạn phát hiện: đáp ứng yêu cầu của QCVN 05:2023/BTNMT hoặc QCVN 19:2024/BTNMT.

- Tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị đo khí prototype: 08, gồm:

+ 01 tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị prototype đo khí NH_3;

+ 01 tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị prototype đo khí H_2S;

+ 01 tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị prototype đo khí H_2;

+ 01 tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị prototype đo khí NO_2;

+ 01 tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị prototype đo khí C_2H_4;

+ 01 tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị prototype đo khí CO;

+ 01 tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị prototype đo khí Acetone;

+ 01 tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị prototype đo khí Ethanol.

- Quy trình công nghệ chế tạo vật liệu cho cảm biến quang: 01;

- Quy trình chế tạo cảm biến quang: 01;

- Quy trình công nghệ chế tạo vật liệu cho transistor: 01;

- Quy trình chế tạo transistor: 01;

- Sản phẩm ứng dụng dạng prototype hoàn chỉnh: 09, gồm:

+ 08 thiết bị đo khí khác nhau (NH_3, H_2S, H_2, NO_2, C_2H_4, CO, Acetone, Ethanol);

+ 01 hệ giám sát chất lượng không khí thông minh ứng dụng các chip cảm biến do Chương trình phát triển.

- Sản phẩm sẵn sàng chuyển giao cho doanh nghiệp: 01 hệ giám sát chất lượng không khí.

5.4. Sản phẩm khác:

- 01 mô hình quản lý chương trình nghiên cứu;

- 01 quy trình phối hợp giữa chủ nhiệm chương trình và chủ nhiệm đề tài;

- 01 quy trình phối hợp giữa đơn vị chủ trì và Ban Chủ nhiệm chương trình.

6. Thời gian thực hiện Chương trình: từ năm 2027 đến năm 2030 (48 tháng, từ tháng 01/2027 đến tháng 12/2030).

7. Dự kiến tổng kinh phí thực hiện: 21 tỷ đồng.

Cơ cấu nguồn vốn:

- Ngân sách nhà nước: 95,24% (20 tỷ đồng);

- Ngoài ngân sách nhà nước: 4,76% (01 tỷ đồng)./.

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

DANH SÁCH
BAN CHỦ NHIỆM CHƯƠNG TRÌNH KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ "NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN VẬT LIỆU NANO THẤP CHIỀU (0D - 2D) CHO CẢM BIẾN THÔNG MINH VÀ LINH KIỆN BÁN DẪN"

(Kèm theo Quyết định số /QĐ-BGDĐT ngày tháng năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

Tổ chức chủ trì Chương trình: Đại học Bách khoa Hà Nội.

TT	Học hàm, học vị, họ và tên	Đơn vị công tác	Lĩnh vực chuyên môn	Nhiệm vụ trong Ban Chủ nhiệm
1	GS.TS. Nguyễn Đức Hòa	Đại học Bách khoa Hà Nội	Vật lý - Khoa học vật liệu	Chủ nhiệm
2	PGS.TS. Chử Mạnh Hưng	Đại học Bách khoa Hà Nội	Khoa học vật liệu	Thành viên
3	PGS.TS. Nguyễn Quang Địch	Đại học Bách khoa Hà Nội	Tự động hóa	Thành viên
4	PGS.TS. Chu Văn Tuấn	Trường Đại học Công nghệ Kỹ thuật Hưng Yên	Vật lý - Khoa học vật liệu	Thành viên
5	PGS.TS. Chu Thị Xuân	Đại học Bách khoa Hà Nội	Khoa học và công nghệ nano	Thành viên

(Danh sách gồm 05 thành viên)