

# **KHUNG CHUẨN ĐẦU RA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC NGÀNH TRÍ TUỆ NHÂN TẠO**

(Kèm theo Quyết định số /QĐ-HV ngày tháng năm 2025 của Giám đốc Học viện)

## **GIỚI THIỆU VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

- Tên ngành (tiếng Việt): **Trí tuệ nhân tạo**
- Tên ngành (tiếng Anh): **Artificial Intelligence**
- Tên chương trình (tiếng Việt): **Trí tuệ nhân tạo**
- Tên chương trình (tiếng Anh): **Artificial Intelligence**
- Trình độ đào tạo: **Đại học**
- Mã ngành: **7480107**
- Thời gian đào tạo (chuẩn): **4.5 năm**
- Tên văn bằng: **Kỹ sư Trí tuệ nhân tạo**
- Hình thức đào tạo: **Chính quy**

## **1. MỤC TIÊU ĐÀO TẠO**

### **1.1 Mục tiêu chung (Goals)**

Chương trình đào tạo ngành Trí tuệ nhân tạo (TTNT) của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông được thiết kế nhằm đào tạo nhân lực trình độ Đại học (Kỹ sư) ngành Trí tuệ nhân tạo trong bối cảnh hội nhập quốc tế và chuyển đổi số. Sinh viên tốt nghiệp được trang bị các kỹ năng nghề nghiệp trong tương lai về Trí tuệ nhân tạo và Khoa học máy tính bao gồm cả chuyên môn, phẩm chất chính trị, đạo đức nghề nghiệp, và kỹ năng mềm. Nội dung đào tạo kết hợp giữa lý thuyết và thực tiễn, nhằm giúp học viên *ứng dụng hiệu quả các kiến thức về Trí tuệ nhân tạo vào giải quyết các bài toán thực tế*. Đồng thời, chương trình đào tạo ngành Trí tuệ nhân tạo nằm trong chiến lược phát triển của Học viện với triết lý giáo dục “*Tri thức – Sáng tạo – Đạo đức - Trách nhiệm*” hướng tới mục tiêu đào tạo nguồn nhân lực “*vừa có tài vừa có đức*” để đóng góp cho sự phát triển chung của đất nước và nhân loại.

### **1.2 Mục tiêu cụ thể (Program Objectives - POs)**

#### **1.2.1 Mục tiêu đào tạo**

**PO1:** Sinh viên tốt nghiệp có khả năng áp dụng kiến thức và kỹ năng của mình để thành công trong sự nghiệp và/hoặc lấy được bằng cấp cao hơn.

**PO2:** Sinh viên tốt nghiệp sẽ cư xử có đạo đức và có trách nhiệm, đồng thời sẽ luôn được cập nhật thông tin, tham gia đầy đủ vào nghề nghiệp và xã hội của họ.

**PO3:** Sinh viên tốt nghiệp sẽ giao tiếp hiệu quả và hoạt động thành công trong các nhóm đa ngành.

**PO4:** Sinh viên tốt nghiệp sẽ làm việc chuyên nghiệp trong một số lĩnh vực: xử lý ngôn ngữ tự nhiên, thị giác máy tính, phân tích dữ liệu, nghiên cứu trí tuệ nhân tạo, xây dựng và thiết kế phần mềm ứng dụng trí tuệ nhân tạo.

### 1.2.2 Vị trí làm việc sau tốt nghiệp:

Sinh viên sau khi tốt nghiệp ngành Trí tuệ nhân tạo và nắm vững các kỹ năng từ cơ bản đến chuyên ngành thì có thể làm việc ở một trong các vị trí việc làm sau:

- Kỹ sư xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP Engineer): Phát triển và triển khai các mô hình, thuật toán, kỹ thuật về NLP đặc biệt là các mô hình ngôn ngữ lớn (LLMs) và Mô hình tạo sinh (GenAI), huấn luyện và tinh chỉnh các mô hình ngôn ngữ.
- Kỹ sư Thị giác máy tính (CV Engineer): Phát triển và triển khai các mô hình học máy/học sâu để xử lý hình ảnh và video cho các bài toán thị giác máy tính. Phân tích và tiền xử lý dữ liệu hình ảnh/video, cải thiện chất lượng đầu vào cho các mô hình. Tích hợp các thuật toán thị giác máy tính vào các ứng dụng thực tế.
- Chuyên viên phân tích dữ liệu (Data Analyst): phân tích các dữ liệu lớn của văn bản hoặc hình ảnh để đưa ra các thống kê hữu ích cho doanh nghiệp, trực quan hóa dữ liệu để từ đó đưa ra các quyết định quan trọng mang tính chiến lược, xây dựng các mô hình dự đoán dựa trên nguồn dữ liệu thực tế.
- Chuyên gia nghiên cứu về Trí tuệ nhân tạo (AI Research Scientist): làm việc trong bộ phận Research and Development (R&D) của các tổ chức để nghiên cứu về các mô hình, thuật toán, công nghệ mới nhằm giải quyết bài toán thực tiễn. Đây là vị trí yêu cầu nắm vững các kiến thức nền tảng của học máy, học sâu.
- Chuyên viên phát triển phần mềm Trí tuệ nhân tạo (AI Software Developer): tích hợp các mô hình Trí tuệ nhân tạo vào các ứng dụng, nâng cao hiệu quả hoạt động của các hệ thống phần mềm và phần cứng. Đây là vị trí yêu cầu nắm vững các công đoạn xây dựng một mô hình hoàn chỉnh từ chuẩn bị dữ liệu, xây dựng mô hình, triển khai, sử dụng thành thạo các công cụ và nền tảng phát triển ứng dụng Trí tuệ nhân tạo.

## 2. CHUẨN ĐẦU RA VÀ CHỈ BÁO CHẤT LƯỢNG (Learning Outcomes – LOs and Performance Indicators – PIs)

Chuẩn đầu ra (LOs)	Chỉ báo (PIs)
<b>LO1:</b> Nhận diện được vấn đề và các giải pháp có thể để giải quyết vấn đề liên quan đến trí tuệ nhân tạo.	<b>PI 1.1:</b> Hiểu bài toán và các yêu cầu <b>PI 1.2:</b> Đề xuất và phân tích giải pháp tính toán giải quyết bài toán

Chuẩn đầu ra (LOs)	Chỉ báo (PIs)
	<b>PI 1.3:</b> Xác định giải pháp phù hợp dựa trên các nguyên lý tính toán để giải quyết bài toán.
<b>LO2:</b> Giao tiếp hiệu quả trong nhiều bối cảnh chuyên nghiệp khác nhau.	<p><b>PI 2.1:</b> Xây dựng được các dạng tài liệu kỹ thuật và phi kỹ thuật khác nhau phù hợp với ngữ cảnh và qui định.</p> <p><b>PI 2.2:</b> Chuẩn bị và trình bày các bài thuyết trình thành thạo.</p> <p><b>PI 2.3:</b> Giao tiếp và thực hiện hiệu quả các hoạt động chuyên môn bằng ngoại ngữ.</p>
<b>LO3:</b> Nhận thức được trách nhiệm nghề nghiệp và đưa ra những đánh giá sáng suốt dựa trên các nguyên tắc pháp lý và đạo đức.	<p><b>PI 3.1:</b> Thể hiện được hiểu biết các lý thuyết và các quy định thực thi đạo đức cơ bản quan trọng trong hoạt động Trí tuệ nhân tạo; Nhận thức được các kết quả về đạo đức của các quyết định và các hành động trong lĩnh vực Trí tuệ nhân tạo; Đảm bảo tuân thủ các quy định pháp lý trong thiết kế và cài đặt hệ thống.</p> <p><b>PI 3.2:</b> Cho thấy được tính minh bạch trong các công việc liên quan đến báo cáo lỗi, các hạn chế hoặc các xung đột lợi ích trong công việc về Trí tuệ nhân tạo; Chịu trách nhiệm cho các quyết định và các kết quả của các dự án hoặc các nhiệm vụ.</p>
<b>LO4:</b> Hoạt động hiệu quả với tư cách là thành viên hoặc lãnh đạo một nhóm tham gia vào các hoạt động phù hợp với chuyên môn trí tuệ nhân tạo.	<p><b>PI 4.1:</b> Phối hợp, chia sẻ công việc trong một nhóm.</p> <p><b>PI 4.2:</b> Hoàn thành nhiệm vụ trong các vai trò khác nhau của nhóm.</p>
<b>LO5:</b> Thực hiện được một công đoạn của quy trình phát triển một dự án về Trí tuệ nhân tạo.	<p><b>PI 5.1:</b> Xác định được mong muốn và yêu cầu của người dùng trong việc phát triển mô hình Trí tuệ nhân tạo và/hoặc phần mềm ứng dụng Trí tuệ nhân tạo.</p> <p><b>PI 5.2:</b> Có thể tham gia vào ít nhất một trong các công đoạn: phân tích yêu cầu, thiết kế, cài đặt, kiểm thử và triển khai mô hình Trí tuệ nhân tạo và/hoặc phần mềm ứng dụng Trí tuệ nhân tạo.</p>

Chuẩn đầu ra (LOs)	Chỉ báo (PIs)
	<b>PI 5.3:</b> Có thể viết tài liệu dự án phát triển mô hình Trí tuệ nhân tạo và/hoặc phần mềm ứng dụng Trí tuệ nhân tạo.

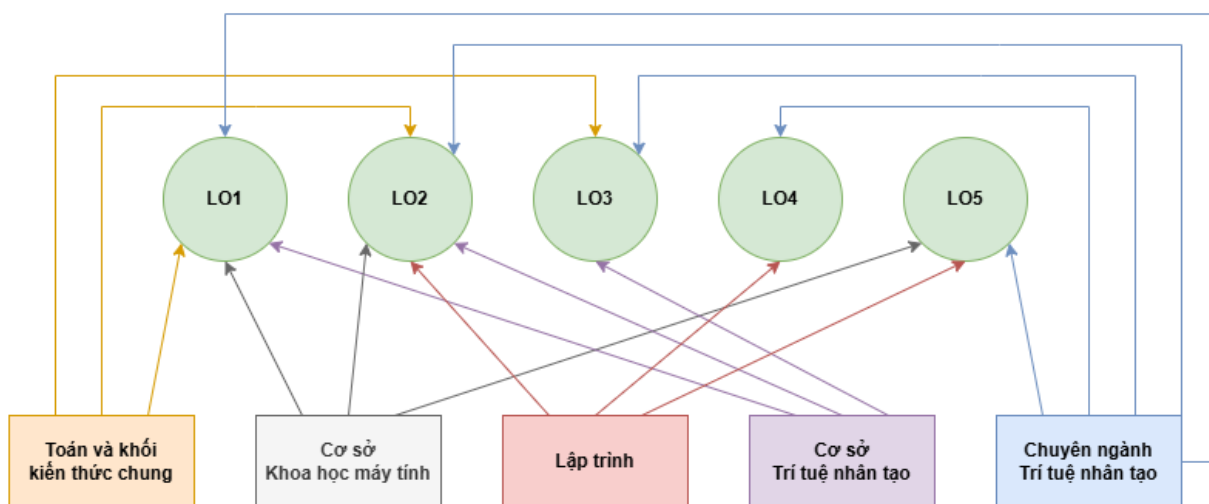
### 3. MA TRẬN CHUẨN ĐẦU RA VỚI MỤC TIÊU ĐÀO TẠO

TT	CĐR		LO1	LO2	LO3	LO4	LO5
	Mục tiêu						
1	<b>PO1</b>		H	L	L	L	H
2	<b>PO2</b>		M	L	H	M	M
3	<b>PO3</b>		M	H	H	H	M
4	<b>PO4</b>		H	L	L	L	H

Chú thích về mức độ liên kết giữa Chuẩn đầu ra và Mục tiêu đào tạo:

- **H:** Mức cao
- **M:** Mức trung bình
- **L:** Mức thấp

Liên kết giữa nhóm kiến thức và chuẩn đầu ra:



Dựa trên chương trình học "Computer Science Curricula 2023" của đội ngũ Association for Computing Machinery (ACM), liên kết với IEEE-Computer Society (IEEE-CS) và Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI), chương trình ngành TTNT được xây dựng và chia thành 5 khối kiến thức chính:

- 1. Lập trình:** Sinh viên sẽ nắm vững nền tảng về các khái niệm lập trình cơ bản, bao gồm biến, kiểu dữ liệu, toán tử, luồng điều khiển và hàm, từ đó có thể viết các chương trình đơn giản và giải quyết các vấn đề lập trình cơ bản. Sinh viên sẽ thành thạo trong việc sử dụng các cấu trúc dữ liệu thiết yếu như mảng, danh sách và từ điển, hiểu cách lựa chọn và triển khai cấu trúc phù hợp cho từng bài toán cụ thể. Ngoài ra, sinh viên sẽ học về các thuật toán thông dụng như tìm kiếm và sắp xếp, đồng thời có được sự hiểu biết cơ bản về độ phức tạp thuật toán và ảnh hưởng của nó đến hiệu suất chương trình.  
Với trọng tâm là các kỹ năng lập trình tốt, sinh viên sẽ phát triển kỹ năng kiểm thử, gỡ lỗi và viết sao cho dễ đọc, dễ bảo trì, đồng thời sử dụng các môi trường phát triển tích hợp (IDE) đa năng và các công cụ liên quan như công cụ phát hiện và gỡ lỗi (debugger). Hơn nữa, họ sẽ áp dụng các thuật toán khác nhau để giải quyết nhiều vấn đề, đánh giá mức độ phù hợp của các phương pháp tiếp cận khác nhau dựa trên các yêu cầu và ràng buộc cụ thể.
- 2. Toán và giải thuật:** Sinh viên sẽ được Trang bị kiến thức cơ bản và nâng cao về thuật toán như toán rời rạc, xác suất, thống kê, đại số tuyến tính, các thuật toán và chiến lược, độ phức tạp. Sinh viên sẽ học cách thiết kế các thuật toán hiệu quả bằng cách sử dụng các chiến lược như chia để trị và lập trình động, đồng thời hiểu sâu hơn về độ phức tạp thuật toán và giới hạn tính toán.
- 3. Khai phá và trực quan hóa dữ liệu:** Sinh viên sẽ nắm vững quy trình vòng đời dữ liệu. Kiến thức này là rất quan trọng để quản lý quy mô và độ phức tạp của các tập dữ liệu lớn, một yếu tố cốt lõi trong "khai thác dữ liệu lớn" (Big Data mining). Sinh viên sẽ khám phá các hệ thống NoSQL và hiểu được những lợi ích của chúng trong việc xử lý dữ liệu phi cấu trúc và dữ liệu bán cấu trúc, tìm hiểu về các kho dữ liệu dạng cặp khóa-giá trị, cơ sở dữ liệu tài liệu và cơ sở dữ liệu đồ thị.  
Sinh viên cũng sẽ nghiên cứu các phương pháp quản lý khối lượng dữ liệu lớn, bao gồm cơ sở dữ liệu phân tán và hệ thống đám mây, điều cần thiết cho việc xử lý và phân tích các tập dữ liệu lớn. Các khái niệm phân tích dữ liệu sẽ được đề cập, thông qua đó, sinh viên sẽ phát triển kỹ năng quản lý và xử lý các tập dữ liệu lớn một cách hiệu quả, lựa chọn các công cụ lưu trữ và xử lý dữ liệu phù hợp và trực quan hóa dữ liệu một cách hợp lý.
- 4. Học máy:** Sinh viên sẽ phát triển sự hiểu biết toàn diện về học máy bằng cách học cách định nghĩa và minh họa các nhiệm vụ đa dạng như học có giám sát, học không giám sát, đồng thời xác định loại phù hợp cho các vấn đề cụ thể. Sinh viên sẽ nắm vững các khái niệm chính, bao gồm định lý "no free lunch", cũng như học cách áp dụng hiệu quả các thuật toán học có giám sát đơn giản như hồi quy tuyến tính và cây quyết định.  
Sinh viên sẽ hiểu và giải quyết vấn đề quá khớp (overfitting), đồng thời thành thạo trong việc đánh giá mô hình thông qua các chỉ số hiệu suất, ma trận nhầm lẫn (confusion matrix) và phương pháp kiểm định chéo (cross-validation). Phần giới

thiệu về mạng nơ-ron sẽ bao gồm cấu trúc, quá trình huấn luyện và ứng dụng của chúng.

Sinh viên sẽ khám phá các vấn đề đạo đức trong học máy, chẳng hạn như thiên vị, quyền riêng tư, tính công bằng và khả năng giải thích, thông qua các nghiên cứu tình huống thực tế. Cuối cùng, họ sẽ áp dụng các kỹ thuật học máy để giải quyết các vấn đề cơ bản sử dụng học máy trong y học, kinh tế.

- 5. Học sâu:** cung cấp cho sinh viên nền tảng vững chắc về mạng nơ-ron, tập trung vào cấu trúc, chức năng và quy trình huấn luyện của chúng. Sinh viên sẽ được giới thiệu về mạng nơ-ron sinh (generative neural networks), hiểu về khả năng của chúng trong việc tạo ra nội dung như văn bản, hình ảnh và âm nhạc.

Chương trình bao gồm các kiến trúc học sâu cơ bản, chẳng hạn như mạng truyền thẳng sâu (deep feed-forward networks), minh họa cách thông tin được truyền qua các lớp để trích xuất các đặc trưng phức tạp, và mạng nơ-ron tích chập (CNNs), rất hiệu quả trong việc xử lý các cấu trúc dữ liệu dạng lưới và đặc biệt hữu ích cho nhận diện hình ảnh và thị giác máy tính. Sinh viên cũng sẽ học cách trực quan hóa và giải thích các biểu diễn đặc trưng mà mạng nơ-ron sâu đã học được, từ đó cung cấp cái nhìn về cách mô hình hoạt động.

Từ các khối kiến thức tổng hợp được như trên, các môn trong chương trình có thể được nhóm lại thành 5 nhóm kiến thức chính như sau:

- 1. Toán và khối kiến thức chung:** Giải tích 1, Giải tích 2, Đại số tuyến tính, Xác suất thống kê, Vật lý ứng dụng, Khối kiến thức chung
- 2. Cơ sở Khoa học máy tính:** Kiến trúc máy tính, Mạng máy tính, Cơ sở dữ liệu, Điện tử số, Xử lý ảnh, Các hệ thống phân tán, Cấu trúc dữ liệu và giải thuật, nhập môn Công nghệ phần mềm, Toán rời rạc, Lý thuyết đồ thị
- 3. Lập trình:** Phương pháp lập trình cơ bản, Lập trình Python cơ bản, Lập trình hướng đối tượng, Lập trình Web, Lập trình song song
- 4. Cơ sở Trí tuệ nhân tạo:** Trí tuệ nhân tạo cơ bản, Khoa học dữ liệu cơ bản, Học máy, Học sâu, Khai phá dữ liệu lớn, Đạo đức và chính sách TTNT, Nền tảng phát triển TTNT, Truy xuất thông tin, Thực tập cơ sở.
- 5. Chuyên ngành Trí tuệ nhân tạo:** Phân tích dữ liệu chuỗi thời gian, Thị giác máy tính, Xử lý ngôn ngữ tự nhiên, Trí tuệ nhân tạo cho an toàn bảo mật thông tin, Học tăng cường và ứng dụng, Mô hình học máy đồ thị và ứng dụng, Hệ khuyến nghị, Mô hình tạo sinh, Công cụ triển khai và vận hành ứng dụng TTNT, Phát triển ứng dụng TTNT, Nhập môn robotics, IoT và ứng dụng, Mô hình ngôn ngữ lớn, TTNT cho tính toán biên

#### **4. BẢN ĐỒ CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC (*Instruction on Designing Curriculum Map*) Chi tiết kèm theo**