



## CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ ÁP DỤNG TỪ KHÓA NĂM 2022

(Đính kèm Quyết định số 2449 /QĐ-KHTN, ngày 16/12/2022 của Hiệu trưởng,  
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM)

### 1. THÔNG TIN VỀ NGÀNH/ CHUYÊN NGÀNH ĐÀO TẠO

- Tên tiếng Việt: **Trí tuệ nhân tạo**
- Tên tiếng Anh: Artificial Intelligence
- Mã số ngành: 8480107
- Thời gian đào tạo: thời gian đào tạo chuẩn toàn khóa là 24 tháng (2 năm)
- Hình thức đào tạo: Chính quy
- Tên văn bằng tốt nghiệp: Thạc sĩ Trí tuệ nhân tạo

### 2. GIỚI THIỆU VỀ ĐƠN VỊ PHỤ TRÁCH NGÀNH ĐÀO TẠO:

Chương trình Thạc sĩ ngành Trí tuệ nhân tạo (TTNT) hướng đến đào tạo đội ngũ chuyên gia và kỹ sư có kiến thức và kỹ năng chuyên sâu về lĩnh vực TTNT. Thạc sĩ ngành TTNT sẽ có khả năng đề xuất, xây dựng và cài đặt các giải pháp TTNT và Học máy để giải quyết các vấn đề thực tế.

Khác với ngành Khoa học máy tính, chương trình ngành TTNT tập trung chuyên sâu về TTNT với các môn học như TTNT nâng cao, Học máy nâng cao, Khai thác dữ liệu lớn, Học máy với dữ liệu đồ thị, và TTNT trên vạn vật.

Các giảng viên của ngành TTNT còn tham gia nghiên cứu Khoa học và triển khai ứng dụng kết hợp với các đối tác trong và ngoài nước. Nhiều đề tài khoa học cấp Quốc gia, Đại học Quốc gia, Sở Khoa học và Công nghệ TP. HCM đã và đang thực hiện. Số lượng bài báo khoa học được công bố trong các Tạp chí Quốc tế chuyên ngành uy tín và các hội nghị Quốc tế uy tín ngày càng tăng. Nhiều sinh viên của Khoa sau khi tốt nghiệp bậc Đại học và Cao học đã và đang tham gia vào các dự án lớn của lĩnh vực TTNT trong và ngoài nước.

Đội ngũ giảng viên giảng dạy bao gồm 1 Giáo sư, 8 Phó giáo sư, 24 Tiến sĩ.

### 3. CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO:

#### 3.1. Mục tiêu chương trình đào tạo:

##### a. Mục tiêu chung

- Chương trình Thạc sĩ Trí tuệ nhân tạo đặt mục tiêu đào tạo nguồn nhân lực trình độ Thạc sĩ về ngành TTNT có chất lượng cao về chuyên môn và đạo đức nghề nghiệp, nhằm đáp ứng xu thế phát triển khoa học và công nghệ trong nước và trên thế giới.

- Thông qua hoạt động học tập và nghiên cứu khoa học, người học được định hướng xây dựng kiến thức nền tảng vững chắc, thể hiện khả năng tự nghiên cứu, làm việc độc lập và sáng tạo, tu dưỡng đạo đức khoa học và nghề nghiệp.
- Người học sau khi hoàn tất chương trình được trang bị kiến thức sâu rộng về TTNT để giải quyết các vấn đề khoa học và kỹ thuật trong ngành, sẵn sàng trở thành một phần của nhân lực trình độ cao của Việt Nam trong thời kỳ hội nhập.

### b. Mục tiêu cụ thể:

**MT1.** Có kiến thức và năng lực chuyên môn để đảm nhiệm các vị trí và việc làm liên quan đến ngành TTNT;

**MT2.** Thể hiện khả năng tư duy độc lập, khám phá và giải quyết các vấn đề khoa học; phát huy tinh thần học hỏi và chia sẻ kinh nghiệm với cộng đồng;

**MT3.** Thể hiện các kỹ năng thực hành chuyên nghiệp trong việc lập dự án, xây dựng các phương pháp, quy trình thiết kế, kiểm thử chức năng và bảo trì chất lượng hệ thống ứng dụng TTNT. Hướng tới khả năng dự đoán các công nghệ và kỹ thuật cũng như xu hướng phát triển của TTNT;

**MT4.** Phát huy tinh thần học tập suốt đời trong thời đại 4.0, cập nhật kiến thức chuyên môn và xã hội nhằm nâng cao trình độ, khẳng định vị trí và khả năng công tác của bản thân;

**MT5.** Thể hiện các hành vi có trách nhiệm, chuyên nghiệp và đạo đức vì sự bền vững và phát triển của xã hội. Có đạo đức trong TTNT.

### 3.2. Chuẩn đầu vào của chương trình đào tạo

#### a) Về ngành tốt nghiệp đại học:

| Stt | Danh mục ngành  | Môn Bổ túc kiến thức  |
|-----|---|---|
| 1   | Danh mục ngành phù hợp  |   |
|     | Tin học; Công nghệ thông tin; Khoa học máy tính; Sư phạm Tin; Tin học quản lý; Hệ thống thông tin; Hệ thống thông tin quản lý; Hệ thống thông tin kinh tế; Công nghệ kỹ thuật máy tính; Kỹ thuật dữ liệu; Trí tuệ nhân tạo; Khoa học dữ liệu. | Không bổ túc kiến thức  |
| 2   | Danh mục ngành gần:   |   |
| 2.1 | Toán học, Toán- Tin, Vật lý, Điện tử Viễn thông, Điều khiển học, Kỹ thuật Y sinh, Quản lý công nghiệp, Công nghệ kỹ thuật điện-điện tử.   | 1. Kỹ thuật lập trình (4TC)<br>2. Các thuật toán thông minh nhân tạo và ứng dụng (4TC)<br>3. Cơ sở dữ liệu (4TC)<br>4. Cấu trúc dữ liệu (4TC) |

| Stt | Danh mục ngành                          | Môn Bổ túc kiến thức  |
|-----|---|---|
| 2.2 | Logistics và quản lý chuỗi cung ứng     | 1. Kỹ thuật lập trình (4TC)<br>2. Các thuật toán thông minh nhân tạo và ứng dụng (4TC)<br>3. Cấu trúc dữ liệu (4TC) |
| 2.3 | Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa      | 1. Các thuật toán thông minh nhân tạo và ứng dụng (4TC)<br>2. Cơ sở dữ liệu (4TC)<br>3. Cấu trúc dữ liệu (4TC)      |
| 2.4 | Cơ điện tử Kỹ thuật cơ khí (hàng không) | 1. Các thuật toán thông minh nhân tạo và ứng dụng (4TC)<br>2. Cơ sở dữ liệu (4TC)                                   |
| 2.5 | Thương mại điện tử                      | Các thuật toán thông minh nhân tạo và ứng dụng (4TC)  |
| 2.6 | Các ngành gần khác                      | Sẽ xét hồ sơ cho từng trường hợp cụ thể   |

b) Về năng lực ngoại ngữ: Đạt trình độ ngoại ngữ bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam hoặc tương đương. Các văn bằng, chứng chỉ được áp dụng theo quy chế tuyển sinh trình độ thạc sĩ hiện hành của ĐHQG-HCM

c) Các quy định khác (hình thức tuyển sinh, môn thi tuyển, phỏng vấn xét tuyển v.v): Áp dụng theo đúng quy chế tuyển sinh trình độ thạc sĩ hiện hành của ĐHQG-HCM và Trường ĐH Khoa học Tự nhiên.

### 3.3. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

a) Về kiến thức:

- Kiến thức TTNT.
- Kiến thức ngành phụ trợ, xây dựng nền tảng lý luận để giải quyết các vấn đề thực tiễn liên quan đến TTNT.

b) Về kỹ năng:

- Kỹ năng cá nhân và kỹ năng chuyên môn
- Kỹ năng làm việc nhóm
- Kỹ năng giao tiếp

c) Năng lực ngoại ngữ: Người học sau khi tốt nghiệp thạc sĩ sẽ đạt trình độ ngoại ngữ tối thiểu bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam (tương đương B2 theo CEFR)

d) Mức tự chủ và trách nhiệm:

- Đạo đức nghề nghiệp trong ngữ cảnh xã hội, doanh nghiệp.
- Trách nhiệm và chuẩn mực cá nhân: hành xử chuyên nghiệp, tôn trọng cam kết, trung thực, uy tín.

e) Vị trí việc làm người học sau khi tốt nghiệp



Sau khi tốt nghiệp, có khả năng làm việc tại các đơn vị hoạt động trong lĩnh vực Công nghệ thông tin nói chung và Trí tuệ nhân tạo nói riêng, tại các công ty và tổ chức trong và ngoài nước với các vị trí công việc chính như sau:

- Kỹ sư CNTT thực hiện việc phân tích dự báo dựa trên dữ liệu nghiệp vụ
- Kỹ sư CNTT thiết kế, phát triển, triển khai các hệ thống thông minh ứng dụng Trí tuệ nhân tạo
- Chuyên viên lập dự án, điều phối, hoạch định chính sách phát triển Trí tuệ nhân tạo cho công ty và tổ chức.

Sau thời gian tích lũy kinh nghiệm, nhân viên với những chuyên môn trên tùy theo năng lực cá nhân có thể đảm nhận các chức vụ quản lý như:

- Trưởng nhóm, Quản lý dự án, Trưởng phòng, hoặc các vị trí khác tại các Viện, Trung tâm nghiên cứu
- Trưởng nhóm, Quản lý dự án, hoặc Giám đốc bộ phận CNTT tại công ty
- Phụ trách chuyên môn tại các cơ sở đào tạo
- Khởi nghiệp

f) Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp.

- Có khả năng tham gia các chương trình đào tạo tiến sĩ chuyên ngành CNTT.
- Có nhận thức và khả năng tham gia vào việc học tập suốt đời, có kiến thức rộng để có thể làm việc hiệu quả trong bối cảnh những công nghệ mới liên tục phát triển để từ đó hiểu được tác động của các công nghệ mới trong bối cảnh doanh nghiệp, toàn cầu.

### 3.4. Ma trận tương quan giữa mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra chương trình

| Chuẩn đầu ra  | MT1 | MT2 | MT3 | MT4 | MT5 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| CĐR1. Khả năng vận dụng linh hoạt kiến thức CNTT và kiến thức ngành phụ trợ, xây dựng nền tảng lý luận để giải quyết các vấn đề thực tiễn liên quan đến CNTT  | ✓   |     |     |     |     |
| CĐR2. Khả năng hình thành tư duy hiệu quả và nghiên cứu khoa học nhằm thiết lập được hướng cho nghiên cứu và giảng dạy / truyền đạt kinh nghiệm   |     | ✓   |     |     |     |
| CĐR3. Hình thành ý thức việc tự học tập tự nghiên cứu, học tập suốt đời và hòa nhập với môi trường công tác sau khi tốt nghiệp  |     |     |     | ✓   |     |
| CĐR4. Hình thành văn hóa và đạo đức nghề nghiệp như trung thực trong khoa học, trách nhiệm trong công việc và tôn trọng các kết quả nghiên cứu khoa học và tôn trọng luật pháp, hiểu biết các vấn đề kinh tế - xã hội. Đạo đức nghề nghiệp CNTT |     |     |     |     | ✓   |



|   |  |   |   |   |  |
|---|--|---|---|---|--|
| CĐR5. Khả năng tổ chức, sắp xếp và trao đổi công việc và làm việc độc lập; tự tin trong môi trường làm việc nhóm, thích ứng với sự thay đổi khi đổi môi trường làm việc |  |   |   | ✓ |  |
| CĐR6. Khả năng phân tích, đánh giá một đối tượng cụ thể (phương pháp, quy trình thiết kế và phát triển ứng dụng, kiểm thử sản phẩm...)                                  |  | ✓ |   |   |  |
| CĐR7. Khả năng thiết kế, tiến hành thí nghiệm để ra ứng dụng mới và hoàn thiện chúng. Khả năng dự báo các phương pháp, kỹ thuật và công nghệ của TTNT.                  |  |   | ✓ |   |  |
| CĐR8. Khả năng vận hành thành thạo các công cụ, thiết bị và kỹ thuật để lập trình, tiến hành thực nghiệm để giải quyết vấn đề liên quan đến TTNT                        |  |   | ✓ |   |  |

### 3.5. Loại chương trình đào tạo và Phương thức đào tạo

- Chương trình nghiên cứu: đào tạo theo Phương thức 1 (viết tắt PT1)
  - Phương thức 1: học viên phải học các môn học của chương trình đào tạo, nghiên cứu khoa học và thực hiện luận văn thạc sĩ.
- Chương trình ứng dụng: đào tạo theo Phương thức 2 (viết tắt PT2) và Phương thức 3 (viết tắt PT3)
  - Phương thức 2: học viên phải học các môn học của chương trình đào tạo và thực hiện luận văn thạc sĩ.
  - Phương thức 3: học viên phải học các môn học của chương trình đào tạo; thực tập và thực hiện đề án tốt nghiệp.

### 3.6. Cấu trúc chương trình đào tạo:

| Loại chương trình | Tổng số tín chỉ | Kiến thức chung (triết, ngoại ngữ) | Bắt buộc | Tự chọn chuyên ngành | Nghiên cứu khoa học           |                |
|-------------------|-----------------|------------------------------------|----------|----------------------|-------------------------------|----------------|
|                   |                 |                                    |          |                      | Chuyên đề nghiên cứu/Thực tập | Luận văn/đề án |
| Phương thức 1     | 60              | 3                                  | 16       | 12                   | 14                            | 15             |
| Phương thức 2     | 60              | 3                                  | 16       | 28                   | 0                             | 13             |
| Phương thức 3     | 60              | 3                                  | 12       | 32                   | 6                             | 7              |

### 3.7. Khung chương trình đào tạo

| STT      | Mã môn học                  | Tên môn học | Số tín chỉ |          |            | Ghi chú |
|----------|-----------------------------|-------------|------------|----------|------------|---------|
|          |                             |             | Tổng số    | LT       | TH, TN, TL |         |
| <b>A</b> | <b>Khối kiến thức chung</b> |             | <b>3</b>   | <b>3</b> | <b>0</b>   |         |
| 1        | MTR                         | Triết học   | 3          | 3        | 0          |         |
| 2        | MNN                         | Ngoại ngữ   |            |          |            |         |

| STT      | Mã môn học   | Tên môn học                                  | Số tín chỉ |    |            | Ghi chú                     |
|----------|--|--|------------|----|------------|-----------------------------|
|          |  |  | Tổng số    | LT | TH, TN, TL |                             |
| <b>B</b> | <b>Khối kiến thức cơ sở bắt buộc:</b> học viên chọn 4 môn đối với PT1 và PT2, và 3 môn đối với PT3   |  |            |    |            |                             |
| 1        | MTH058   | Trí tuệ nhân tạo nâng cao                    | 4          | 3  | 1          |                             |
| 2        | MTH074   | Phương pháp toán trong tin học và giải thuật | 4          | 3  | 1          |                             |
| 3        | MTH080   | Học máy nâng cao                             | 4          | 3  | 1          |                             |
| 4        | MTH081   | Toán cho trí tuệ nhân tạo nâng cao           | 4          | 3  | 1          |                             |
| 5        | MTH082   | Biểu diễn tri thức và lập luận               | 4          | 3  | 1          |                             |
| 6        | MTH083   | Lập trình cho trí tuệ nhân tạo nâng cao      | 4          | 3  | 1          |                             |
| 7        | MNC  | Phương pháp nghiên cứu khoa học              | 4          | 3  | 1          | Bắt buộc đối với PT1 và PT2 |
| <b>C</b> | <b>Thực tập</b>  |  |            |    |            |                             |
| 1        | MTH106   | Thực tập                                     | 6          | 0  | 6          | Bắt buộc đối với PT3        |
| <b>D</b> | <b>Khối kiến thức chuyên ngành:</b> Sinh viên chọn tối thiểu 3 trong các môn dưới đây để đạt số tín chỉ yêu cầu của khối kiến thức <b>Tự chọn chuyên ngành</b> |  |            |    |            |                             |
| 1        | MTH020   | Xử lý ngôn ngữ tự nhiên nâng cao             | 4          | 3  | 1          |                             |
| 2        | MTH055   | Khai thác dữ liệu lớn                        | 4          | 3  | 1          |                             |
| 3        | MTH064   | Học máy ứng dụng                             | 4          | 3  | 1          |                             |
| 4        | MTH084   | Học máy với dữ liệu đồ thị                   | 4          | 3  | 1          |                             |
| 5        | MTH085   | Thị giác máy tính nâng cao                   | 4          | 3  | 1          |                             |
| <b>E</b> | <b>Khối kiến thức tự chọn</b>  |  |            |    |            |                             |
| 1        | I212E  | Phân tích khoa học thông tin                 | 4          | 3  | 1          |                             |
| 2        | I237E  | Các ngôn ngữ hình thức và Automata           | 4          | 3  | 1          |                             |
| 4        | MTH002   | Các nguyên lý ngôn ngữ lập trình             | 4          | 3  | 1          |                             |
| 5        | MTH101   | Sinh – Tin học                               | 4          | 3  | 1          |                             |
| 6        | MTH019   | Thuật toán song song                         | 4          | 3  | 1          |                             |
| 7        | MTH027   | Lý thuyết tính toán                          | 4          | 3  | 1          |                             |
| 8        | MTH063   | Phân tích dữ liệu thông minh                 | 4          | 3  | 1          |                             |

| STT      | Mã môn học  | Tên môn học   | Số tín chỉ |    |            | Ghi chú |
|----------|-------------|---|------------|----|------------|---------|
|          |             |   | Tổng số    | LT | TH, TN, TL |         |
| 9        | MTH069      | Tính toán mềm   | 4          | 3  | 1          |         |
| 10       | MTH076      | Xử lý tiếng nói   | 4          | 3  | 1          |         |
| 11       | MTH112      | Trí tuệ nhân tạo trên vạn vật   | 4          | 3  | 1          |         |
| 12       | MTH087      | Hệ thống thông minh   | 4          | 3  | 1          |         |
| 13       | MTH089      | Khai thác ngữ liệu văn bản nâng cao   | 4          | 3  | 1          |         |
| 14       | MTH079      | Học sâu   | 4          | 3  | 1          |         |
| 15       | MTH110      | Explainable AI  | 4          | 3  | 1          |         |
| 16       | MTH111      | Thị giác máy tính ba chiều  | 4          | 3  | 1          |         |
| 17       |             | Các môn tự chọn trong mục B, D và các môn tự chọn thuộc Chương trình thạc sĩ ngành Khoa học máy tính và ngành Hệ thống thông tin. |            |    |            |         |
| <b>D</b> | <b>MLV</b>  | <b>Luận văn/Đồ án tốt nghiệp</b>  |            |    |            |         |
| <b>1</b> | <b>PT 1</b> | <b>Luận văn tốt nghiệp</b>  | <b>29</b>  |    |            |         |
|          |             | Chuyên đề nghiên cứu <sup>(1)</sup>   | 14         |    |            |         |
|          |             | Thực hiện luận văn  | 15         |    |            |         |
| <b>2</b> | <b>PT 2</b> | <b>Luận văn tốt nghiệp</b>  | <b>13</b>  |    |            |         |
| <b>3</b> | <b>PT 3</b> | <b>Đồ án tốt nghiệp</b>   | <b>7</b>   |    |            |         |

#### Ghi chú:

<sup>(1)</sup> **Chuyên đề nghiên cứu:** Đối với Phương thức 1, trước khi bảo vệ luận văn thạc sĩ học viên phải đáp ứng một trong các tiêu chuẩn sau:

(i) **Công bố ít nhất 1 bài báo khoa học** có nội dung hoặc một phần nội dung nghiên cứu của luận văn (học viên là tác giả chính: đứng tên đầu trong nhóm tác giả hoặc tác giả liên hệ). Bài báo phải được đăng hoặc chấp nhận đăng trong các Tạp chí, Kỷ yếu khoa học được tính điểm thuộc danh mục do Hội đồng Chức danh Giáo sư Nhà nước qui định. Tên Trường đại học Khoa học Tự nhiên, tên ĐHQG-HCM phải ghi vào thông tin tên học viên trong các bài báo khoa học, cách trình bày như sau:

#### Tiếng Việt:

Ví dụ họ tên học viên: Nguyễn Văn A <sup>(1)</sup>, <sup>(2)</sup>, <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> PTN cấp khoa hoặc/Bộ môn (nếu có nhu cầu ghi), PTN cấp Trường/Trung tâm/Viện/Khoa, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam (hai cấp độ tổ chức được in đậm là bắt buộc phải ghi; cấp PTN thuộc Khoa/Bộ môn là không bắt buộc)

<sup>(2)</sup> Đại học Quốc Gia TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

(3) Đơn vị ngoài (do học viên đăng ký, có xác nhận của CBHD trong đề cương)

**Tiếng Anh:**

Ví dụ họ tên học viên: Nguyen Van A <sup>(1), (2), (3)</sup>

(1) Laboratory.../Department..., **Laboratory/Center/Institute/Faculty, University of Science, Ho Chi Minh City, Vietnam** (hai cấp in đậm là bắt buộc phải ghi)

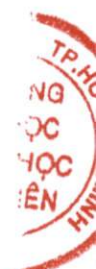
(2) Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam

(3) Others

(ii) là tác giả/chủ sở hữu hoặc đồng tác giả/đồng chủ sở hữu của ít nhất 1 kết quả nghiên cứu, ứng dụng khoa học, công nghệ đã đăng ký và được chấp nhận đăng ký hợp lệ bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ quốc gia hoặc quốc tế.

**3.8. Ma trận tương quan giữa chuẩn đầu ra và môn học:**

| Stt | Tên môn học                                  | CDR1 | CDR 2 | CDR3 | CDR4 | CDR5 | CDR6 | CDR7 | CDR8 |
|-----|--|------|-------|------|------|------|------|------|------|
|     | <b>Phần kiến thức bắt buộc</b>               |      |       |      |      |      |      |      |      |
| 1   | Trí tuệ nhân tạo nâng cao                    | ✓    |       |      |      |      |      |      |      |
| 2   | Phương pháp toán trong tin học và giải thuật |      | ✓     |      |      | ✓    |      |      |      |
| 3   | Học máy nâng cao                             | ✓    |       |      |      |      |      |      | ✓    |
| 4   | Toán cho trí tuệ nhân tạo nâng cao           | ✓    |       |      |      |      |      |      |      |
| 5   | Biểu diễn tri thức và lập luận               | ✓    |       |      |      |      |      | ✓    |      |
| 6   | Lập trình cho trí tuệ nhân tạo nâng cao      |      |       | ✓    |      | ✓    |      |      | ✓    |
|     | <b>Phần kiến thức tự chọn chuyên ngành</b>   |      |       |      |      |      |      |      |      |
| 1   | Xử lý ngôn ngữ tự nhiên nâng cao             | ✓    |       |      |      |      |      |      |      |
| 2   | Khai thác dữ liệu lớn                        | ✓    |       |      |      |      |      |      |      |
| 3   | Học máy ứng dụng                             | ✓    |       |      |      |      | ✓    |      | ✓    |
| 4   | Học máy với dữ liệu đồ thị                   |      | ✓     | ✓    |      |      |      |      |      |
| 5   | Thị giác máy tính nâng cao                   |      | ✓     |      | ✓    |      |      |      |      |
|     | <b>Môn học tự chọn tự do</b>                 |      | ✓     |      | ✓    |      |      |      |      |
| 1   | Phân tích khoa học thông tin                 |      | ✓     |      |      |      |      |      | ✓    |
| 2   | Các ngôn ngữ hình thức và Automata           | ✓    |       |      |      |      |      |      |      |





| Stt | Tên môn học                         | CĐR1 | CĐR 2 | CĐR3 | CĐR4 | CĐR5 | CĐR6 | CĐR7 | CĐR8 |
|-----|-------------------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 3   | Phương pháp nghiên cứu khoa học     |      | ✓     |      |      | ✓    | ✓    |      |      |
| 4   | Các nguyên lý ngôn ngữ lập trình    | ✓    |       |      |      | ✓    | ✓    | ✓    |      |
| 5   | Sinh – Tin học                      | ✓    |       |      |      |      | ✓    | ✓    |      |
| 6   | Thuật toán song song                | ✓    |       |      |      |      |      | ✓    |      |
| 7   | Lý thuyết tính toán                 | ✓    |       |      |      |      |      |      |      |
| 8   | Phân tích dữ liệu thông minh        |      | ✓     | ✓    |      |      |      |      | ✓    |
| 9   | Tính toán mềm                       |      |       |      | ✓    | ✓    |      |      | ✓    |
| 10  | Xử lý tiếng nói                     |      |       |      |      |      |      |      | ✓    |
| 11  | Trí tuệ nhân tạo trên vận vật       |      | ✓     | ✓    |      |      |      |      |      |
| 12  | Hệ thống thông minh                 |      |       |      |      |      |      |      | ✓    |
| 13  | Khai thác ngữ liệu văn bản nâng cao | ✓    |       |      |      |      |      |      | ✓    |
| 14  | Học sâu                             | ✓    |       |      |      |      |      |      | ✓    |
| 15  | Explainable AI                      |      |       |      |      |      |      |      | ✓    |
| 16  | Thị giác máy tính ba chiều          | ✓    |       |      |      |      |      |      |      |
| 17  | Học sâu cho thị giác máy tính       | ✓    |       |      |      |      |      |      |      |
|     | <b>Luận văn/ Đồ án tốt nghiệp</b>   |      |       |      |      |      |      |      |      |
| 1   | Luận văn + Bài báo quốc tế - PT1    | ✓    |       |      |      |      | ✓    | ✓    | ✓    |
| 2   | Luận văn - PT2                      | ✓    |       |      |      |      | ✓    | ✓    | ✓    |
| 3   | Đồ án - PT3                         | ✓    |       |      |      |      | ✓    | ✓    | ✓    |

### 3.9. Đề cương các môn học.