

UBND TỈNH THANH HÓA  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC

**BẢN MÔ TẢ  
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

**Trình độ: Thạc sĩ**

**Chuyên ngành đào tạo: Khoa học máy tính**

**Định hướng: Ứng dụng**

**Mã số chuyên ngành: 8480101**

**Thanh Hóa, tháng 5 năm 2024**

**BẢN MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

(Kèm theo Quyết định số 1871/QĐ-ĐHHD, ngày 12 tháng 6 năm 2024  
của Hiệu trưởng Trường Đại học Hồng Đức)

**Tên chương trình: Khoa học máy tính**

**Trình độ đào tạo: Thạc sĩ**

**Chuyên ngành đào tạo: Khoa học máy tính**

**Mã chuyên ngành: 8480101**

**I. MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH**

**1. Giới thiệu về chương trình**

Chương trình đào tạo (CTĐT) được xây dựng năm 2015 (Ban hành theo Quyết định số 1694/QĐ-ĐHHD ngày 20/10/2015 của Hiệu trưởng Trường Đại học Hồng Đức) với mục tiêu đào tạo cán bộ có trình độ thạc sĩ chuyên ngành Khoa học máy tính; có kiến thức chuyên môn vững vàng; có khả năng đáp ứng các yêu cầu về nghiên cứu phát triển và ứng dụng công nghệ thông tin trong thực tiễn; có khả năng tự nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu và giải quyết vấn đề; khả năng áp dụng các kiến thức khoa học và kỹ thuật trong thiết kế, xây dựng, phân tích và đánh giá các hệ thống công nghệ thông tin; có phẩm chất chính trị vững vàng, có đạo đức tốt, ý thức trách nhiệm đối với đất nước, dân tộc; có nghĩa vụ phục vụ nhân dân, sẵn sàng nhận nhiệm vụ khi được giao.

**1.1. Các chương trình, tài liệu tham khảo**

Để xây dựng chương trình đào tạo ngành Khoa học máy tính, Khoa đã tham khảo các chương trình đào tạo sau:

- Chương trình Thạc sĩ Khoa học máy tính, Trường Đại học CNTT, Đại học Bách Khoa Hà Nội.

- Chương trình Thạc sĩ Khoa học máy tính, Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội.

- Chương trình Thạc sĩ Khoa học máy tính, Trường Bách Khoa, Đại học Đà Nẵng.

- Chương trình Thạc sĩ Khoa học máy tính, Trường Đại học Stanford.

**1.2. Giới thiệu khái quát về CTĐT**

Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo	60
Khối kiến thức chung	6
Khối kiến thức cơ sở	15
+ Bắt buộc	15
+ Tự chọn	0



Khối kiến thức chuyên ngành	24
+ Bắt buộc	15/24
+ Tự chọn	9/24
Thực tập	6
Đồ án	9

### 1.3. Giới thiệu về đội ngũ giảng viên và cơ sở vật chất

#### Đội ngũ giảng viên

Ngoài các học phần kiến thức chung và cơ sở, các học phần kiến thức chuyên ngành được giảng dạy bởi 5 giảng viên có trình độ cao gồm: 02 PGS, 03 TS, trong đó 04 giảng viên được đào tạo ở nước ngoài.

#### Cơ sở vật chất

Hệ thống phòng học và trang thiết bị phục vụ dạy học được Nhà trường trang bị đồng bộ, đáp ứng tốt công tác giảng dạy. Hệ thống phòng thí nghiệm, phòng thực hành được đầu tư hiện đại với hệ thống máy tính mới, tốc độ xử lý cao. Khoa được đầu tư phòng thí nghiệm hiệu năng cao. Thư viện và phòng đọc có tương đối đầy đủ giáo trình và tài liệu tham khảo

### 1.4. Căn cứ pháp lý để rà soát, cập nhật, chỉnh sửa chương trình đào tạo

- Căn cứ Quyết định số 1982/QĐ-TTg ngày 18/10/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Khung trình độ Quốc gia Việt Nam;
- Căn cứ Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22/6/2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc Quy định chuẩn chương trình đào tạo, xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học;
- Căn cứ Thông tư số 23/2021/TT-BGDĐT ngày 30/8/2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành Quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ thạc sĩ;
- Căn cứ chiến lược Phát triển Trường Đại học Hồng Đức đến năm 2020, định hướng đến năm 2030;
- Căn cứ Quyết định số 847/QĐ-ĐHHD ngày 17/04/2023 của Hiệu trưởng Trường ĐH Hồng Đức về việc ban hành Quy định xây dựng, điều chỉnh, thẩm định và ban hành chương trình đào tạo, đề cương chi tiết học phần tại Trường ĐH Hồng Đức.

## 2. Thông tin chung về chương trình

Tên chương trình (tiếng Việt):	Khoa học máy tính
Tên chương trình (tiếng Anh):	Computer Science
Trình độ đào tạo:	Thạc sĩ
Mã chuyên ngành đào tạo:	8480101

Khoa/Bộ môn quản lý chương trình:	Khoa CNTT & TT / Khoa học máy tính
Đối tượng tuyển sinh:	Đối tượng theo Quy định tuyển sinh và đào tạo trình độ Thạc sĩ tại Trường Đại học Hồng Đức ban hành kèm quyết định số 297/QĐ-ĐHHD ngày 28/01/2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Hồng Đức
Hình thức tuyển sinh:	Xét tuyển/kết hợp xét tuyển và thi tuyển
Thời gian đào tạo:	18-24 tháng
Hình thức đào tạo:	Chính quy
Số tín chỉ yêu cầu:	60
Điều kiện tốt nghiệp:	Điều kiện tốt nghiệp theo Quy định tuyển sinh và đào tạo trình độ thạc sĩ tại Trường Đại học Hồng Đức ban hành kèm theo quyết định số 297/QĐ-ĐHHD ngày 28/01/2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Hồng Đức.
Tên gọi văn bằng tốt nghiệp:	Thạc sĩ Khoa học máy tính
Vị trí làm việc:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng viên dạy các môn CNTT đại cương và các môn học thuộc chuyên ngành Khoa học máy tính ở các Trường THPT, TH chuyên nghiệp, Cao đẳng, Đại học.</li> <li>- Là cán bộ nghiên cứu tại các viện trung tâm nghiên cứu; cán bộ phụ trách Tin học tại các cơ quan, công ty, xí nghiệp.</li> <li>- Làm việc trong các doanh nghiệp CNTT và viễn thông (các công ty kinh doanh hoặc nghiên cứu, phát triển phần cứng, phần mềm; các doanh nghiệp viễn thông bưu điện).</li> </ul>
Khả năng học tập nâng cao trình độ:	Sau khi tốt nghiệp Thạc sĩ chuyên ngành Khoa học máy tính theo chương trình đề ra, học viên được đào tạo có đầy đủ kiến thức chuyên ngành Khoa học máy tính có thể tiếp tục làm nghiên cứu sinh và học tập đạt học vị Tiến sĩ ngành



	CNTT của các chuyên ngành: Khoa học máy tính, Hệ thống thông tin, Mạng máy tính và Công nghệ phần mềm.
Chương trình tham khảo:	Trường ĐHCNTT, Đại học BKHN; Trường Đại học Công nghệ, Đại học QGHN; Trường ĐHBK, Đại học Đà Nẵng; Đại học Stanford.

### 3. Mục tiêu đào tạo của chương trình

#### 3.1. Mục tiêu chung

Đào tạo nhân lực có kiến thức chuyên môn sâu rộng, vững vàng, có kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá về các vấn đề thuộc lĩnh vực Khoa học máy tính; có khả năng nghiên cứu, đổi mới, phát triển và ứng dụng các kiến thức thuộc lĩnh vực chuyên môn vào thực tế; có kỹ năng tự thích nghi với môi trường nghề nghiệp thay đổi; có khả năng hướng dẫn, quản lý trong hoạt động nghề nghiệp; có phẩm chất chính trị vững vàng, có đạo đức tốt, ý thức trách nhiệm đối với đất nước, dân tộc.

#### 3.2. Mục tiêu cụ thể

##### 3.2.1. Kiến thức

**PO1:** Nâng cao kiến thức triết học, biết vận dụng những kiến thức đã học vào việc nghiên cứu thuộc lĩnh vực Khoa học máy tính; xác lập vững chắc thế giới quan khoa học và phương pháp luận đúng đắn cho người học, làm cơ sở cho việc nhận thức và giải quyết tốt các vấn đề liên quan tới KHMT đặt ra trong thực tiễn xây dựng và phát triển đất nước hiện nay.

**PO2:** Người học đạt được trình độ Tiếng Anh tương đương bậc 4/6 theo Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam theo Thông tư 01/2014/TT-BGDĐT, cụ thể: có thể hiểu ý chính của một văn bản, kể cả những trao đổi kỹ thuật thuộc lĩnh vực KHMT; có thể giao tiếp ở mức độ trôi chảy; có thể viết được các văn bản rõ ràng, chi tiết với nhiều chủ đề khác nhau liên quan tới KHMT; Có năng lực tự học, tự bồi dưỡng, hoàn thiện kỹ năng tiếng Anh ở trình độ cao hơn

**PO3:** Người học có kiến thức cơ bản và chuyên sâu về Khoa học máy tính như trí tuệ nhân tạo, cơ sở dữ liệu, khai phá dữ liệu, khoa học dữ liệu, an toàn bảo mật thông tin, chuỗi khối, mạng máy tính, phân tích đánh giá thuật toán và một số công nghệ hiện đại khác; có kiến thức về quy trình, kỹ thuật phát triển các giải pháp, hệ thống phần mềm ứng dụng thuộc lĩnh vực khoa học máy tính nhằm giải quyết các bài toán thực tế.

##### 3.2.2. Kỹ năng

**PO4:** Người học có tư duy phản biện, đánh giá các giải pháp kỹ thuật và công nghệ; có khả năng giao tiếp, thuyết trình và làm việc nhóm; có năng lực dẫn dắt về chuyên môn, nghiệp vụ thuộc lĩnh vực khoa học máy tính; có khả năng tự định hướng, khả năng thích nghi với các môi trường làm việc khác nhau gắn với ngành Khoa học



máy tính; có khả năng tự học tập, tự nghiên cứu, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm để nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ.

### 3.2.3. *Mức tự chủ và trách nhiệm*

**PO5:** Có phong cách làm việc chuyên nghiệp, thái độ cầu thị, khiêm nhường, hợp tác, cẩn thận trong học tập, nghiên cứu và dẫn dắt các nhóm nghiên cứu; có ý thức kỷ luật, tinh thần tự chịu trách nhiệm với kết quả nghiên cứu và thực hiện nghiêm túc các quy tắc, quy định về liêm chính khoa học.

## 4. **Chuẩn đầu ra của chương trình**

Chương trình đào tạo được thiết kế đảm bảo học viên tốt nghiệp đạt được các chuẩn đầu ra:

**PLO1:** Học viên vận dụng được kiến thức triết học để phục vụ cho công việc nghiên cứu thuộc lĩnh vực KHMT; Hiểu rõ cơ sở lý luận của các chủ chương, đường lối, chính sách của Đảng và Nhà nước trong thời kỳ đổi mới ở nước ta hiện nay.

**PLO2:** Về kiến thức, người học có khả năng phân tích, tổng hợp và vận dụng được các kiến thức nền tảng về ngôn ngữ tiếng Anh (ngữ âm, ngữ pháp, từ vựng) trong thực tiễn giao tiếp và chuyên môn. Về kỹ năng, sử dụng thành thạo bốn kỹ năng ngôn ngữ (nghe, nói, đọc, viết) trong quá trình giao tiếp ngôn ngữ thực tiễn của tiếng Anh, đạt chuẩn đầu ra bậc 4/6 khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam.

**PLO3:** Vận dụng được các kiến thức cơ sở cốt lõi ngành bao gồm mạng máy tính, giải thuật và lập trình, cơ sở dữ liệu, phát triển phần mềm, an toàn thông tin, trí tuệ nhân tạo và khai phá dữ liệu trong nghiên cứu và phát triển các hệ thống, sản phẩm, giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực Công nghệ thông tin.

**PLO4:** Đánh giá được các thuật toán nền tảng trong lĩnh vực khoa học máy tính như tối ưu hoá, độ phức tạp tính toán, độ phức tạp bộ nhớ, cơ sở toán cho tin. (ptahdu đã sửa)

**PLO5:** Thiết kế được các mô hình thuật toán cho một số lĩnh vực chuyên sâu như trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn, khoa học dữ liệu, thị giác máy tính, học máy để xây dựng, phát triển các giải pháp phần mềm ứng dụng giải quyết các bài toán trong thực tế cũng như phục vụ nghiên cứu chuyên sâu hơn. (ptahdu đã sửa)

**PLO6:** Đánh giá được các mô hình, sơ đồ, thuật toán về một số hướng quan trọng trong lĩnh vực an toàn bảo mật thông tin để xây dựng, phát triển các giải pháp phần mềm ứng dụng giải quyết các bài toán trong thực tế cũng như phục vụ nghiên cứu chuyên sâu hơn.

**PLO7:** Vận dụng được các kiến thức chuyên sâu về mạng máy tính và lĩnh vực liên quan mạng máy tính để phát triển các giải pháp, sản phẩm ứng dụng giải quyết các bài toán trong thực tế; Có kỹ năng phân tích, đánh giá các giải pháp, các quy trình sản xuất công nghệ thuộc lĩnh vực mạng máy tính và liên quan.



**PLO8:** Có kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, xử lý các tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện làm việc hiện đại; có kỹ năng lập kế hoạch, kỹ năng tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm;

**PLO9:** Vận dụng được các nguyên tắc phương pháp luận biện chứng duy vật vào việc tiếp cận các môn khoa học chuyên ngành; hình thành được phẩm chất đạo đức cách mạng, có lập trường, tư tưởng chính trị vững vàng; có năng lực đánh giá, cải tiến các hoạt động chuyên môn và học tập suốt đời; tự chịu trách nhiệm trước những hành vi và quyết định của mình trong công việc; có trách nhiệm xã hội, bảo vệ môi trường, bảo vệ lợi ích cộng đồng.

Các chuẩn đầu ra cần bày chi tiết hóa nội dung gồm các PI (*Performance Indication*) (PI là tập con của PLO) để có thể thiết kế ánh xạ ma trận chuẩn đầu ra của học phần đáp ứng chuẩn đầu ra của CTĐT:

PLO	Nội dung PLO	PI	Nội dung PI
<b>I</b>	<b>Kiến thức</b>		
<b>PLO1</b>	Học viên vận dụng được kiến thức triết học để phục vụ cho công việc nghiên cứu thuộc lĩnh vực KHMT; Hiểu rõ cơ sở lý luận của các chủ chương, đường lối, chính sách của Đảng và Nhà nước trong thời kỳ đổi mới ở nước ta hiện nay.	PI1.1	Hiểu biết về nguồn gốc, bản chất, vai trò, chức năng của triết học trong lịch sử.
		PI1.2	Nắm vững một cách có hệ thống những luận điểm cơ bản của triết học Mác - Lênin, biết vận dụng kiến thức triết học để phục vụ cho công việc nghiên cứu thuộc lĩnh vực KHMT.
		PI1.3	Hiểu rõ cơ sở lý luận của các chủ chương, đường lối, chính sách của Đảng và Nhà nước trong thời kỳ đổi mới ở nước ta hiện nay.
<b>PLO2</b>	Về kiến thức, người học có khả năng phân tích, tổng hợp và vận dụng được các kiến thức nền tảng về ngôn ngữ tiếng Anh (ngữ âm, ngữ pháp, từ vựng) trong thực tiễn giao tiếp và chuyên môn. Về kỹ năng, sử dụng thành thạo bốn kỹ năng ngôn ngữ (nghe, nói, đọc, viết) trong quá trình giao tiếp ngôn ngữ thực tiễn của tiếng Anh, đạt	PI2.1	Đạt chuẩn đầu ra bậc 4/6 khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam.
		PI2.2	Áp dụng kỹ năng mềm để tự phát triển bản thân như: kỹ năng giao tiếp, thuyết trình, làm việc nhóm.
		PI2.3	Nâng cao trình độ tiếng Anh của bản thân.



	chuẩn đầu ra bậc 4/6 khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam.		
PLO3	Vận dụng được các kiến thức cơ sở cốt lõi ngành bao gồm mạng máy tính, giải thuật và lập trình, cơ sở dữ liệu, phát triển phần mềm, an toàn thông tin, trí tuệ nhân tạo và khai phá dữ liệu trong nghiên cứu và phát triển các hệ thống, sản phẩm, giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực Công nghệ thông tin.	PI3.1	Vận dụng được các kiến thức cốt lõi về mạng máy tính, cơ sở dữ liệu trong nghiên cứu và phát triển các hệ thống sản phẩm, giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực CNTT.
		PI3.2	Vận dụng được các kiến thức cốt lõi về an toàn và bảo mật thông tin trong nghiên cứu và phát triển các hệ thống sản phẩm, giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực CNTT.
		PI3.3	Vận dụng được các kiến thức cốt lõi về trí tuệ nhân tạo và thị giác máy tính trong nghiên cứu và phát triển các hệ thống sản phẩm, giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực CNTT.
PLO4	Đánh giá được các thuật toán nền tảng trong lĩnh vực khoa học máy tính như tối ưu hoá, độ phức tạp tính toán, độ phức tạp bộ nhớ, cơ sở toán cho tin.	PI4.1	Giải thích được các thuật toán nền tảng trong lĩnh vực khoa học máy tính như tối ưu hoá, độ phức tạp tính toán, độ phức tạp bộ nhớ, cơ sở toán cho tin.
		PI4.2	Đánh giá được các thuật toán nền tảng trong lĩnh vực khoa học máy tính như tối ưu hoá, độ phức tạp tính toán, độ phức tạp bộ nhớ, cơ sở toán cho tin.
PLO5	<b>Thiết kế</b> được các mô hình thuật toán cho một số lĩnh vực chuyên sâu như trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn, khoa học dữ liệu, thị giác máy tính, học máy.	PI5.1	Nhận diện được yêu cầu của bài toán trong lĩnh vực chuyên sâu.
		PI5.2	Vận dụng được các giải thuật liên quan để giải quyết vấn đề hoặc thiết kế được mô hình thuật toán mới.
		PI5.3	Đặc tả được đầu vào, đầu ra và các bước chính của mô hình thuật toán.
PLO6	Đánh giá, lựa chọn được các mô hình, sơ đồ, thuật	PI6.1	Đánh giá được các mô hình, sơ đồ, thuật toán về một số hướng quan



	toán về một số hướng quan trọng trong lĩnh vực an toàn bảo mật thông tin để xây dựng, phát triển các giải pháp phần mềm ứng dụng giải quyết các bài toán trong thực tế cũng như phục vụ nghiên cứu chuyên sâu hơn.		trọng trong lĩnh vực an toàn bảo mật thông tin.
		PI6.2	Lựa chọn được các mô hình, sơ đồ, thuật toán về một số hướng quan trọng trong lĩnh vực an toàn bảo mật thông tin để xây dựng, phát triển các giải pháp phần mềm ứng dụng giải quyết các bài toán trong thực tế.
		PI6.3	Lựa chọn được các mô hình, sơ đồ, thuật toán về một số hướng quan trọng trong lĩnh vực an toàn bảo mật thông tin để phục vụ nghiên cứu chuyên sâu hơn.
PLO7	Vận dụng được các kiến thức chuyên sâu về mạng máy tính và lĩnh vực liên quan mạng máy tính để phát triển các giải pháp, sản phẩm ứng dụng giải quyết các bài toán trong thực tế; Có kỹ năng phân tích, đánh giá các giải pháp, các quy trình sản xuất công nghệ thuộc lĩnh vực mạng máy tính và liên quan.	PI7.1	Vận dụng được các kiến thức chuyên sâu về mạng máy tính và lĩnh vực liên quan mạng máy tính để phát triển các giải pháp, sản phẩm ứng dụng giải quyết các bài toán trong thực tế.
		PI7.2	Có kỹ năng phân tích, đánh giá các giải pháp, các quy trình sản xuất công nghệ thuộc lĩnh vực mạng máy tính và liên quan.
<b>II</b>	<b>Kỹ năng</b>		
PLO8	Có kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, xử lý các tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện làm việc hiện đại; có kỹ năng lập kế hoạch, kỹ năng tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm;	PI8.1	Có khả năng trình bày báo cáo, thảo luận về các chủ đề thuộc KHMT.
		PI8.2	Có năng lực lập kế hoạch, tổ chức và vận hành các dự án KHMT.
<b>III</b>	<b>Tự chủ và trách nhiệm</b>		
PLO9	Vận dụng được các nguyên tắc phương pháp luận biện	PI9.1	Có phong cách làm việc cầu thị, rõ ràng với đồng nghiệp và nhóm nghiên



chứng duy vật vào việc tiếp cận các môn khoa học chuyên ngành; hình thành được phẩm chất đạo đức cách mạng, có lập trường, tư tưởng chính trị vững vàng; có năng lực đánh giá, cải tiến các hoạt động chuyên môn và học tập suốt đời; tự chịu trách nhiệm trước những hành vi và quyết định của mình trong công việc; có trách nhiệm xã hội, bảo vệ môi trường, bảo vệ lợi ích cộng đồng.		cứu, sẵn sàng hợp tác các dự án KHMT.
	PI9.1	Hình thành được phẩm chất đạo đức cách mạng, có lập trường, tư tưởng chính trị vững vàng; có năng lực đánh giá, cải tiến các hoạt động chuyên môn.
	PI9.3	Có trách nhiệm xã hội, bảo vệ môi trường, bảo vệ lợi ích cộng đồng.

### 5. Chuẩn đầu vào của chương trình

Theo Quy định tuyển sinh và đào tạo trình độ thạc sĩ tại Trường Đại học Hồng Đức (ban hành theo Quyết định số 297/QĐ-ĐHHĐ ngày 28/01/2022) thì chuẩn đầu vào của chương trình đào tạo là người có bằng tốt nghiệp trong các nhóm ngành sau:

+ Ngành gần nhóm 1: Tốt nghiệp đại học ngành: Khoa học máy tính; Công nghệ phần mềm; Kỹ thuật phần mềm; Hệ thống thông tin; Tin học; Công nghệ thông tin; Sư phạm tin học; Kỹ thuật máy tính, An toàn thông tin; Mạng máy tính và truyền thông và các nhóm ngành phù hợp khác.

+ Ngành gần nhóm 2: Tốt nghiệp đại học ngành: Truyền thông đa phương tiện; Công nghệ đa phương tiện; Toán – Tin; Toán tin ứng dụng; Hệ thống thông tin quản lý; Tin học Công nghiệp; Công nghệ Kỹ thuật máy tính; Vật lý-Tin học; Sư phạm Kỹ thuật Tin và các nhóm ngành phù hợp khác.

+ Ngành gần nhóm 3: Tốt nghiệp đại học ngành: Điện tử viễn thông; Cơ điện tử; Điều khiển tự động; Công nghệ truyền thông; Thiết kế đồ họa; Kỹ thuật điện tử - viễn thông; Kỹ thuật điều khiển và tự động hoá; Kỹ thuật điện; Toán ứng dụng; Khoa học tính toán và các nhóm ngành phù hợp khác.

Trong đó các ngành gần nhóm 1 không phải học bổ sung kiến thức, các ngành gần nhóm 2 và nhóm 3 phải học bổ sung kiến thức. Cụ thể:

- ngành gần nhóm 2 học bổ sung 3 môn Cấu trúc dữ liệu và giải thuật; Cơ sở dữ liệu; Mạng máy tính;



- ngành gần nhóm 3 học bổ sung 5 môn Cấu trúc dữ liệu và giải thuật; Cơ sở dữ liệu; Mạng máy tính; Toán rời rạc; Lập trình hướng đối tượng.

#### 6. Ma trận mục tiêu và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

Chuẩn đầu ra CTĐT	Mục tiêu của CTĐT				
	Kiến thức			Kỹ năng	Mức tự chủ và trách nhiệm
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5
PLO1	✓				✓
PLO2		✓			✓
PLO3			✓	✓	
PLO4			✓	✓	
PLO5			✓	✓	
PLO6			✓	✓	
PLO7			✓	✓	
PLO8				✓	✓
PLO9				✓	✓

Ghi chú: Dùng ký hiệu (✓) để xác định sự liên quan giữa chuẩn đầu ra với mục tiêu của CTĐT

#### 7. Phương pháp dạy - học và phương thức kiểm tra đánh giá

##### 7.1. Phương pháp dạy - học

- *Chuẩn bị của giảng viên:* Giảng viên được giao nhiệm vụ giảng dạy học phần trong Chương trình có trách nhiệm tìm hiểu, thiết kế và soạn bài giảng theo nội dung của đề cương đã được nhà trường phê duyệt. Thường xuyên cập nhật các kiến thức, kỹ năng mới có liên quan đến nội dung của học phần để bổ sung và truyền đạt đến nghiên cứu sinh. Giảng viên phải chuẩn bị và chủ động để sẵn sàng điều chỉnh phương thức và phương pháp dạy học trong từng hoàn cảnh cụ thể như dạy học trên lớp, dạy online. Giảng viên khi lên lớp phải có đầy đủ đề cương, bài giảng, giáo trình và tài liệu tham khảo để cung cấp cho nghiên cứu sinh. Hằng năm, giảng viên có trách nhiệm cập nhật, chỉnh sửa nội dung đề cương và bài giảng nếu thấy cần thiết hoặc theo yêu cầu của Bộ môn, Khoa và Nhà trường.

- *Các phương pháp dạy học:* Phương pháp giảng dạy được thiết kế theo cách lấy người học làm trung tâm, chủ thể của quá trình đào tạo, thúc đẩy người học phát huy tính chủ động và nỗ lực tham gia các hoạt động học tập, nghiên cứu; định hướng hiệu quả để người học đạt được các chuẩn đầu ra của mỗi học phần và của cả chương trình đào tạo. Hình thức, phương pháp giảng dạy được cụ thể hóa trong đề cương học phần



và đề cương chi tiết học phần đảm bảo đáp ứng các mục tiêu và chuẩn đầu ra của mỗi học phần và của CTĐT.

- + Nhóm PP dạy-học trực tiếp (thuyết trình, thảo luận)
- + Nhóm PP dạy-học kích não (đặt vấn đề/giải quyết vấn đề)
- + Nhóm PP dạy-học tương tác (mô hình ứng xử)
- + Nhóm PP dạy-học ứng dụng công nghệ (dạy học trực tuyến...)
- + Nhóm PP dạy-học độc lập (tự học, kiểm tra cá nhân...)
- + Phương pháp chuyên gia (dự án, đề án)

- *Cải tiến, nâng cao chất lượng dạy học*: Chất lượng dạy của giảng viên phải thường xuyên được cải tiến nâng cao thông qua tự đánh giá của giảng viên, phản hồi của học viên và của đồng nghiệp.

*Ma trận tích hợp CDR của CTĐT và phương pháp dạy-học*

PP dạy học	Chuẩn đầu ra CTĐT								
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9
Thuyết trình			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Thảo luận	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Thực hành			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tự học	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bài tập/bài luận			✓	✓	✓	✓	✓		
Giải quyết vđ			✓	✓	✓	✓	✓		✓
Đề án, dự án			✓	✓	✓	✓	✓		✓

Ghi chú: Dùng ký hiệu (✓) để xác định sự liên quan giữa PP dạy học với CDR của CTĐT

## 7.2. Các phương thức kiểm tra đánh giá

- Đánh giá quá trình  $n_1$ :

Bao gồm các bài kiểm tra quá trình với thời lượng 30 phút. Giảng viên tự đề xuất nội dung và thời gian của bài kiểm tra phù hợp với từng môn cụ thể, các bài kiểm tra có trọng số 0.3.

- Đánh giá chuyên cần  $n_2$ :

Theo Quy định tuyển sinh và đào tạo trình độ thạc sĩ của Trường Đại học Hồng Đức ban hành kèm theo Quyết định số 297/QĐ-ĐHHD ngày 28/01/2022 của Hiệu trưởng, cụ thể học viên tham gia và được đánh giá như sau:

- + 100% số tiết học của học phần đạt điểm 10;
- + 96-99% số tiết của học phần đạt điểm 9;
- + 92-95% số tiết của học phần đạt điểm 8;

- + 88-91% số tiết của học phần đạt điểm 7;
  - + 84-87% số tiết của học phần đạt điểm 6;
  - + 80-83% số tiết của học phần đạt điểm 5;
- Điểm đánh giá chuyên cần có trọng số 0.2.

- Đánh giá cuối kỳ  $n_3$ :

Có thể áp dụng một trong hai hình thức:

1) Làm bài thi viết trong thời gian: 120 phút

2) Làm bài tập lớn theo nhóm (1-3 người), sau khi kết thúc chương 2, được đánh giá theo hình thức sau (thang điểm 10), cho điểm từng học viên theo các tiêu chí đánh giá:

- + Quyền báo cáo: 25% tổng số điểm
- + Trình bày: 25% tổng số điểm
- + Mức độ tham gia bài tập lớn: 50% tổng số điểm

Điểm tổng của học phần được tính theo công thức:  $n_1 \times 0.3 + n_2 \times 0.2 + n_3 \times 0.5$

## II. MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC

### 1. Cấu trúc chương trình dạy học

TT	Khối kiến thức, số tín chỉ (TC)	Loại học phần	Số tín chỉ
1	Khối kiến thức chung: 6TC	Bắt buộc	6
		Tự chọn	0
2	Khối kiến thức cơ sở: 15TC	Bắt buộc	15
		Tự chọn	0
3	Khối kiến thức chuyên ngành: 24TC	Bắt buộc	15/24
		Tự chọn	9/24
4	<b>Thực tập: 6TC</b> (đối với chương trình định hướng ứng dụng)		6
5	<b>Đề án, đồ án hoặc dự án tốt nghiệp: (đối với CTĐT thạc sĩ với định hướng ứng dụng)</b>		9
<b>Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo:</b>			<b>60TC</b>

### 2. Danh sách và mô tả các học phần

TT	Mã HP	Tên HP, số TC	Mô tả nội dung học phần	Tài liệu dạy học
----	-------	---------------	-------------------------	------------------



1	8THTN1	Triết học, (03TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần Triết học (Dành cho cao học khối KHTN) gồm 4 chương. Chương 1: Khái luận về triết học, trình bày các quan niệm về triết học, các nội dung cơ bản của các trường phái, học thuyết triết học phương Đông, tư tưởng triết học Việt Nam, triết học phương Tây, và triết học phương Tây hiện đại ở mức giản lược nhất. Chương 2 gồm các nội dung nâng cao về triết học Mác-Lênin trong giai đoạn hiện nay và vai trò thế giới quan, phương pháp luận của nó. Chương 3 đi sâu hơn vào quan hệ tương hỗ giữa triết học với các khoa học, làm rõ vai trò thế giới quan và phương pháp luận của triết học đối với sự phát triển khoa học và đối với việc nhận thức, giảng dạy và nghiên cứu các đối tượng thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên và công nghệ. Chương 4 phân tích những vấn đề về vai trò của các khoa học đối với đời sống xã hội.</p> <p>- Năng lực đạt được: Hình thành được tư duy logic, thế giới quan và phương pháp luận khoa học cách mạng cho học viên cao học và nghiên cứu sinh trong việc nhận thức và nghiên cứu các đối tượng thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên và</p>	<p><b>Giáo trình bắt buộc</b></p> <p>1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2021), <i>Giáo trình Triết học</i> (dùng cho khối không chuyên ngành triết học trình độ đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ các ngành khoa học tự nhiên, công nghệ), Nxb Chính trị Quốc gia, Hà Nội</p> <p><b>Tài liệu tham khảo</b></p> <p>2. Nguyễn Hữu Vui (1997), <i>Lịch sử triết học</i>, NXB CTQG, Hà Nội</p>
---	--------	----------------------	---	---

			<p>công nghệ. Biết vận dụng được lý luận triết học Mác-Lênin để đánh giá các đúng các hiện tượng xã hội hiện đại và giải quyết các vấn đề phát sinh trong hoạt động thực tiễn và hoạt động nhận thức của bản thân</p>	
2	8TA001	Tiếng Anh 1 (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần cung cấp cho học viên những kiến thức về ngữ pháp ở trình độ trung cấp như kiến thức về thì, so sánh, câu điều kiện, động từ tình thái, câu trần thuật, câu hỏi đuôi, mệnh đề quan hệ, đảo ngữ trong tiếng anh; kiến thức về từ vựng được sử dụng trong các tình huống hàng ngày và để nói về các chủ điểm quen thuộc cũng như các lĩnh vực chuyên môn; các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết ở mức độ trung cấp; các kỹ năng làm bài thi Tiếng Anh theo định hướng bậc 4/6 khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam.</p> <p>- Năng lực đạt được: Học xong học phần này, học viên có thể hiểu ý chính của một văn bản phức tạp về các chủ đề cụ thể và trừu tượng, kể cả những trao đổi kỹ thuật thuộc lĩnh vực chuyên môn của bản thân. Có thể giao tiếp ở mức độ trôi chảy, tự nhiên với người bản ngữ. Có thể viết được các văn bản rõ ràng, chi tiết với nhiều</p>	<p><b><i>Giáo trình bắt buộc</i></b></p> <p>1. Jan Bell and Amanda Thomas (2005), <i>Gold First</i>, Pearsons (Kí hiệu HLBB1)</p> <p><b><i>Tài liệu tham khảo</i></b></p> <p>1. Nguyễn Thị Quyết (2019). <i>Ngữ pháp căn bản Tiếng Anh trình độ A</i>. NXB Thanh Hóa</p> <p>2. Nguyễn Thị Quyết (2019). <i>Ngữ pháp căn bản Tiếng Anh trình độ B</i>. NXB Thanh Hóa</p>



			<p>chủ đề khác nhau và có thể giải thích quan điểm của mình về một vấn đề, nêu ra được những ưu điểm, nhược điểm của các phương án lựa chọn khác nhau.</p>	
3	<b>5MT201</b>	Tiếng Anh Chuyên ngành, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần cung cấp các kiến thức về CNTT cơ bản như cấu trúc máy tính, lịch sử phát triển của máy tính, các dịch vụ máy tính, khái niệm và nguồn gốc của các loại máy tính, phần mềm và phần cứng của máy tính; các kiến thức về ngữ pháp tiếng Anh cơ bản và phương pháp dùng từ và phát triển từ; các phương pháp đọc-hiểu, nghe-hiểu và cách viết các báo cáo đơn giản ngành CNTT bằng tiếng Anh.</p> <p>- Năng lực đạt được: Có kỹ năng đọc hiểu tài liệu và viết các báo cáo cơ bản về công nghệ thông tin; sử dụng từ chuyên ngành công nghệ thông tin trong học tập và nghiên cứu khoa học.</p>	<p><b>- Giáo trình bắt buộc</b> [1] - Keith Boeckner &amp; P.Charles Brown (1993), <i>Oxford English for Computing</i>, Oxford University Press.</p> <p><b>- Tài liệu tham khảo</b> [2] - Eric Glendinning, John McEwan (2003), <i>Basic English for Computing</i>, Oxford University Press.</p>
4	<b>5MT108</b>	Phương pháp luận lập trình, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần cung cấp các nội dung: kiến thức về phương pháp luận lập trình và nguyên lý các ngôn ngữ lập trình; Kiến thức và kỹ năng về phong cách lập trình, các nguyên tắc trong lập trình, các tiêu chuẩn của lập trình; kiến thức về gỡ rối chương trình, kỹ thuật và công cụ hỗ trợ bắt lỗi, phân tích và sửa lỗi chương trình. Ngoài ra, học</p>	<p><b>Giáo trình bắt buộc</b> [1]. Brian W. Kernighn, P.J. Planger (2014), <i>Elements of Programming Style</i>, 2nd Edition, McGraw-Hill Book Company</p> <p><b>Tài liệu tham khảo</b> [1]. Don Knuth (1998), <i>The Art of Computer Programming; Volume</i></p>

			<p>phần cũng cung cấp các kiến thức để lập trình viên có thể chứng minh và kiểm thử tính đúng đắn của chương trình mà họ đã viết.</p> <p>- Năng lực đạt được: Có năng lực luận lập trình, gỡ rối và phân tích lỗi của chương trình. Thành thạo các kỹ thuật và công cụ hỗ trợ bắt lỗi, phân tích và sửa lỗi chương trình. Có năng lực chứng minh tính đúng đắn của một chương trình cụ thể</p>	3, 2nd Edition, Addison Wesley
5	5MT105	Phân tích đánh giá thuật toán, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần cung cấp cho học viên các kỹ thuật trong việc phân tích và đánh giá các thuật toán cơ bản, độ phức tạp tính toán. Một số thuật toán cụ thể (sắp xếp và tìm kiếm, vét cạn, chia để trị, lập lịch, ...) sẽ được nghiên cứu và phân tích sâu nhằm cung cấp cho học viên kiến thức về phân tích và đánh giá thuật toán. Bên cạnh đó học phần cũng giới thiệu về máy tính lượng tử, phương pháp thiết kế thuật toán lượng tử hiện nay.</p> <p>- Năng lực đạt được: Người học cầu thị, ham học hỏi, chủ động tìm hiểu về các nội dung của học phần và thể hiện được sự đam mê với các chủ đề nghiên cứu KHMT; tích cực nghiên cứu, trao đổi với giảng</p>	<p>- <b>Giáo trình bắt buộc</b> [1] - Sanjeev Arora, Boaz Barak (2009) <i>Computational Complexity: A Modern Approach</i>. Nhà xuất bản MIT Press.</p> <p>- <b>Tài liệu tham khảo</b> [1] - Thomas H.Cormen, Charles E. Leiserson Ronald (2009) <i>Introduction to Algorithms</i>. Tái bản lần 3, Nhà xuất bản Prentice Hall</p>



			viên về các nghiên cứu mới nhất, các chủ đề mở và tiên tiến thuộc nội dung của học phần	
6	<b>5MT105</b>	Cơ sở dữ liệu nâng cao, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần cung cấp kiến thức cơ bản về cơ sở dữ liệu (CSDL) nâng cao, giới thiệu một cách có hệ thống các nguyên lý lưu trữ tập tin, quản lý tệp, các lược đồ lập chỉ mục tiêu chuẩn, tổ chức dữ liệu và tìm kiếm trên cây chỉ mục (B-tree, KD-tree). Học phần cũng giới thiệu chi tiết về CSDL phân tán và hệ quản trị CSDL phân tán, thiết kế CSDL phân tán và các phương pháp quản lý phân mảnh dữ liệu (phân mảnh ngang và dọc).</p> <p>- Năng lực đạt được: Hình thành được tư duy học tập suốt đời, đạo đức nghề nghiệp và trách nhiệm cộng đồng trong lĩnh vực thiết kế và quản lý CSDL; câu thị, ham học hỏi, chủ động tìm hiểu về các nội dung của học phần xử lý dữ liệu lớn; tích cực nghiên cứu, trao đổi với giảng viên về các thuật toán xử lý dữ liệu lớn, các vấn đề cài đặt, lập trình thuật toán liên quan.</p>	<p><b>- Giáo trình bắt buộc</b></p> <p>[1]. Nguyễn Việt Anh (2019), <i>Giáo trình Cơ sở dữ liệu</i>, Nhà xuất bản Đà Nẵng.</p> <p><b>- Tài liệu tham khảo</b></p> <p>[1]. Lê Thị Hồng Hà, Lê Văn Hào, Nguyễn Thế Cường, Trịnh Việt Cường, Lê Thị Hồng, Nguyễn Thu Hương (2019), <i>Cơ sở dữ liệu</i>, NXB Thanh Hoá.</p>
7	<b>5MT110</b>	Mạng máy tính nâng cao, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần đề cập ba vấn đề mang tính thời sự trong mạng máy tính hiện đại: truyền thông đa phương tiện và các mô hình đảm bảo chất lượng dịch vụ;</p>	<p><b>- Giáo trình bắt buộc</b></p> <p>[1]. James F. Kurose and Keith W. Ross (2013), <i>Computer Networking: A Top-Down Approach</i>, Sixth Edition, Addison Wesley.</p>

			<p>công nghệ mạng thông tin quang trong đó tập trung vào các phương pháp chuyển mạch và định tuyến; mạng không dây và di động, tập trung vào các công nghệ mạng di động thế hệ mới 4G, 5G.</p> <p>- Năng lực đạt được: Hình thành được thái độ cầu thị, ham học hỏi, chủ động tìm hiểu các nội dung liên quan đến mạng máy tính và các công nghệ liên quan; tích cực trau dồi, chia sẻ kiến thức của môn học với học viên trong lớp, chủ động tổ chức các giờ tự học theo nhóm, làm bài tập lớn theo nhóm.</p>	<p>- <b>Tài liệu tham khảo</b></p> <p>[1]. Andrew S. Tanenbaum (2010), <i>Computer Networks</i>, Prentice Hall, New Jersey, Fifth Edition.</p> <p>[2]. Jane M. Simmons (2014), <i>Optical Network Design and Planning</i>, Second Edition, Springer</p>
8	5MT208	Thị giác máy, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần cung cấp kiến thức cơ bản về thị giác máy, các bộ dò tìm điểm đặc trưng cơ bản, các bộ mô tả đặc trưng cục bộ và toàn cục, các phương pháp phân vùng ảnh, phương pháp biểu diễn ảnh dựa trên từ điển hay biểu diễn thưa, các phương pháp đối sánh đặc trưng và hậu xử lý. Học phần cũng giới thiệu một số hệ thống thị giác máy điển hình trong thực tế làm ví dụ Case Study nghiên cứu cho học viên.</p> <p>- Năng lực đạt được: Hình thành được tư duy học tập suốt đời, đạo đức nghề nghiệp và trách nhiệm cộng đồng trong lĩnh vực thị giác máy; cầu thị,</p>	<p>- <b>Giáo trình bắt buộc</b></p> <p>[1]. Phạm Thế Anh, Nguyễn Mạnh An, Đỗ Năng Toàn (2017). <i>Giáo trình Xử lý ảnh</i>. NXB Giáo dục.</p> <p>- <b>Tài liệu tham khảo</b></p> <p>[1]. C. Bishop (2007). <i>ảnh</i>, Springer.</p>



			ham học hỏi, chủ động tìm hiểu về các nội dung của học phần xử lý dữ liệu lớn; tích cực nghiên cứu, trao đổi với giảng viên về các thuật toán xử lý dữ liệu lớn, các vấn đề cài đặt, lập trình thuật toán liên quan.	
9	5MT202	Xử lý dữ liệu lớn, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần cung cấp kiến thức cơ bản về hệ thống xử lý dữ liệu lớn và vai trò dữ liệu lớn trong doanh nghiệp, kinh doanh. Học phần giới thiệu các phương pháp thu thập dữ liệu lớn, tiền xử lý và lưu trữ dữ liệu sử dụng các nền tảng cơ sở dữ liệu hiện đại (HDFS, NoSQL). Học phần cũng cung cấp và giới thiệu các phương pháp phân tích dữ liệu lớn, các nền tảng công nghệ (Mahout, Hadoop, Spark) và công cụ lập trình (Python) được thiết kế chuyên dành cho xử lý dữ liệu lớn. Học phần cũng giới thiệu một số ứng dụng điển hình Case Study của dữ liệu lớn trong thực tế.</p> <p>- Năng lực đạt được: Hình thành được tư duy học tập suốt đời, đạo đức nghề nghiệp và trách nhiệm cộng đồng trong lĩnh vực xử lý dữ liệu lớn; cầu thị, ham học hỏi, chủ động tìm hiểu về các nội dung của học phần xử lý dữ liệu lớn; tích cực nghiên cứu, trao đổi với giảng viên về các thuật toán xử lý dữ</p>	<p>- <b>Giáo trình bắt buộc</b> [1]. Đỗ Phúc (2019), <i>Giáo trình phân tích dữ liệu lớn</i>. NXB Đại học Quốc gia TP.HCM.</p> <p>- <b>Tài liệu tham khảo</b> [1]. Lê Hồng Anh (2021), <i>Dữ liệu lớn và ứng dụng</i>. Nhà XB Khoa học và Kỹ thuật.</p>



			liệu lớn, các vấn đề cài đặt, lập trình thuật toán liên quan.	
10	5MT212	Mật mã học và an toàn dữ liệu, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Chương 1, nhắc lại các kiến thức chung về lý thuyết mật mã. Chương 2, trình bày các kiến thức về cơ sở hạ tầng khóa công khai, các phương pháp để xây dựng cơ sở hạ tầng khóa công khai. Chương 3, trình bày về mã hóa quảng bá (Broadcast Encryption) và ứng dụng của nó. Chương 4, trình bày về hệ mã hóa dựa trên thuộc tính (Attribute-based encryption) và ứng dụng. Chương 5, trình bày về hệ mã hóa đồng cấu (Homomorphic encryption) và ứng dụng của nó.</p> <p>- Năng lực đạt được: Người học cầu thị, ham học hỏi, chủ động tìm hiểu về các nội dung của học phần và thể hiện được sự đam mê với các chủ đề nghiên cứu KHMT; tích cực nghiên cứu, trao đổi với giảng viên về các nghiên cứu mới nhất, các chủ đề mở và tiên tiến thuộc nội dung của học phần</p>	<p><b>- Giáo trình bắt buộc</b></p> <p>[1]. William Stallings (2005), <i>Cryptography and Network Security Principles and Practices</i>. Tái bản lần thứ 4, Nhà xuất bản Prentice Hall.</p> <p>[2]. Nguyễn Khánh Văn (2019), <i>Giáo trình cơ sở an toàn thông tin</i>. Nhà xuất bản Bách Khoa Hà Nội</p> <p><b>Tài liệu tham khảo</b></p> <p>[1]. Phan Đình Diệu (2005), <i>Lý thuyết mật mã và An toàn thông tin</i>. Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Hà Nội</p>
11	5MT211	Học máy, (3TC)	- Nội dung học phần: Học phần cung cấp các phương pháp cơ bản để trích xuất tự động thông tin từ dữ liệu và sử dụng thông tin đã trích xuất để suy diễn và giải quyết các bài toán ra quyết định và phân lớp; các phương pháp hồi quy tuyến tính; các	<p><b>- Giáo trình bắt buộc</b></p> <p>[1]. Hoàng Văn Dũng (2018), <i>Giáo trình Nhận dạng và Xử lý ảnh</i>, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.</p> <p><b>- Tài liệu tham khảo</b></p>



			<p>phương pháp biểu diễn tri thức và chiến lược học máy phổ biến (học có giám sát và học không có giám sát); các bộ phân lớp tiêu biểu (Decision Tree, SVM, CNN); các mô hình phân lớp và phân cụm dựa trên mạng nơ ron học sâu; một số ứng dụng thực tiễn dựa trên các thuật toán học máy.</p> <p>- Năng lực đạt được: Hình thành được tư duy học tập suốt đời, đạo đức nghề nghiệp và trách nhiệm cộng đồng trong lĩnh vực học máy, thị giác máy; cầu thị, ham học hỏi, chủ động tìm hiểu về các nội dung của học phần xử lý dữ liệu lớn; tích cực nghiên cứu, trao đổi với giảng viên về các thuật toán xử lý dữ liệu lớn, các vấn đề cài đặt, lập trình thuật toán liên quan.</p>	<p>[1]. Kubat, Miroslav (2015), <i>An Introduction to Machine Learning</i>, Springer.</p>
12	5MT203	Mạng vạn vật và ứng dụng, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Các kiến thức tổng quan về mạng vạn vật như kiến trúc, các thành phần, các đặc trưng; các kiến thức liên quan đến công nghệ RFID và ứng dụng trong nhận dạng đối tượng; phương pháp, kỹ thuật thiết kế và xây dựng các mạng vạn vật cùng với các ví dụ về các dự án trên Anduino và Raspberry Pi; tổng quan về nền công nghiệp mạng vạn vật và các ứng dụng được phát triển phục vụ quá trình</p>	<p><b>- Giáo trình bắt buộc</b> [1]. Vương Đạo Vy (2015), <i>Mạng cảm biến không dây</i>, Nhà xuất bản ĐHQG Hà Nội.</p> <p><b>- Tài liệu tham khảo</b> [1]. Qusay F. Hassan (2018), <i>Internet of things A to Z: Technologies and applications</i>, Wiley.</p>

			<p>xây dựng các thành phố thông minh.</p> <p>- Năng lực đạt được: Có khả năng thiết kế các mạng vạn vật dựa trên các công nghệ hiện đại và triển khai các ứng dụng của mạng vạn vật phục vụ phát triển thành phố thông minh. Hình thành được thái độ cầu thị, ham học hỏi, chủ động tìm hiểu các nội dung liên quan đến công nghệ mạng vạn vật; tích cực trau dồi, chia sẻ kiến thức của môn học với học viên trong lớp, chủ động tổ chức các giờ tự học theo nhóm, làm bài tập lớn theo nhóm.</p>	
13	5MT215	Mạng nơ ron, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Nội dung học phần: Học phần trình bày quá trình phát triển và xu hướng trong tương lai của mạng nơ ron; giới thiệu ngôn ngữ lập trình Python và các thư viện phổ biến liên qua tới môn học. Học phần mô tả thuật toán Gradient descent và cách thức triển khai thuật toán với ngôn ngữ lập trình. Học phần cũng trình bày các thuật toán hồi quy và phương thức triển khai các thuật toán; giới thiệu về mạng Perceptron đa tầng và các kỹ thuật sử dụng trong các hệ thống mạng nơ ron học sâu.</p> <p>- Năng lực đạt được: Thành thạo các kỹ năng cài đặt các thuật toán học máy dựa trên</p>	<p>- <b>Giáo trình bắt buộc</b></p> <p>[1]. Nguyễn Đình Công, Phạm Thế Anh (2023), <i>Mạng nơ ron nhân tạo và ứng dụng</i>, NXB KHKT.</p> <p>- <b>Tài liệu tham khảo</b></p> <p>[1]. A. Geron (2017), <i>Hands on machine learning with scikit-learn and tensorflow</i>, O'Reilly Media</p> <p>[2]. Vũ Hữu Tiệp (2018), <i>Machine Learning cơ bản</i>, NXB KHKT</p>



			<p>ngôn ngữ lập trình Python với các thư viện đi kèm của các mạng nơ ron. Có kỹ năng đánh giá và phân tích các mạng nơ ron cũng như tham số sử dụng trong mạng. Củng cố các kỹ năng thuyết trình và làm việc nhóm. Hoàn thiện kỹ năng tự học, tự nghiên cứu, kỹ năng ứng dụng kiến thức để xây dựng các ứng dụng thực tế.</p>	
14	5MT205	Công nghệ blockchain và ứng dụng, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Chương 1, Trình bày các kiến thức mật mã và truyền dữ liệu cơ bản được dùng trong công nghệ Blockchain. Chương 2, trình bày các khái niệm chung của công nghệ Blockchain. Chương 3, trình bày về cơ chế đồng thuận Proof of Work, ứng dụng thực tế dùng cơ chế này. Chương 4, trình bày về cơ chế đồng thuận Proof of Stake, ứng dụng thực tế dùng cơ chế này. Chương 5, trình bày về một số các hệ chữ ký nâng cao quan trọng được dùng trong công nghệ Blockchain.</p> <p>- Năng lực đạt được: Triển khai sử dụng thành thạo các ứng dụng văn phòng để xây dựng các báo cáo theo yêu cầu đặc thù của môn học, xây dựng các bài thuyết trình lời cuốn, hấp dẫn và kỹ năng bảo vệ sản phẩm trước tập thể. Thể hiện được khả năng chủ động, tích</p>	<p>- <b>Giáo trình bắt buộc</b> [1]. Andres M. Antonopolus (2017) <i>Mastering Bitcoin Programming the Open Blockchain</i>. Tái bản lần 2, Nhà xuất bản Oreily.</p> <p>- <b>Tài liệu tham khảo</b> [1]. Dịch Giả Thành Dương (2017), <i>Blockchain: Bản Chất Của Blockchain, Bitcoin, Tiền Điện Tử, Hợp Đồng Thông Minh Và Tương Lai Của Tiền Tệ</i>, Nhà Xuất Bản Lao Động</p>

			cực tự học, tự nghiên cứu để tích lũy kiến thức, kỹ năng về các nội dung của học phần Công nghệ Blockchain và ứng dụng	
15	<b>5MT206</b>	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần cung cấp và trang bị cho học viên các khái niệm trong ngôn ngữ học tính toán, các kỹ thuật thống kê và áp dụng các kỹ thuật này cho một số bài toán xử lý ngôn ngữ tự nhiên (XLNNTN). Ngoài ra học viên được hướng dẫn sử dụng thành thạo các công cụ cơ bản trong XLNNTN; tự mình thực nghiệm được một số bài toán cơ bản về XLNNTN trên tiếng Anh và tiếng Việt như xây dựng mô hình ngôn ngữ, gán nhãn từ loại, phân tích cú pháp, dịch máy.</p> <p>- Năng lực đạt được: Có kỹ năng vận dụng các thư viện lập trình có sẵn để xây dựng các mô hình XLNNTN. Có kỹ năng phân tích cách thức tổ chức của các thuật toán, giải thích được các ứng dụng thực tế triển khai XLNNTN. Có kỹ năng trình bày thuyết trình, làm việc nhóm và tự tìm tài liệu tham khảo.</p>	<p>- <b>Giáo trình bắt buộc</b> [1]. D. Jurafsky and J.H. Martin (2008), <i>Speech and Language Processing</i>. Pearson Prentice Hall.</p> <p>- <b>Tài liệu tham khảo</b> [2]. S. Bird, E. Klein, E. Loper (2009), <i>Natural Language Processing with Python</i>, O'Reilly Media</p>
16	<b>5MT214</b>	Tính toán song song, (3TC)	- Nội dung học phần: Các kiến thức căn bản về các hệ thống xử lý song song và các kỹ thuật lập trình trên một môi trường	- <b>Giáo trình bắt buộc</b> [1]. Đỗ Thanh Nghị, Nguyễn Văn Hòa, Đỗ Hiệp Thuận (2014),



			<p>xử lý song song MPI. Học viên được trang bị các kiến thức về các kiến trúc xử lý song song, các thuật toán xử lý song song (tìm kiếm, sắp xếp, thuật toán trên đồ thị,...). Học viên cũng được cung cấp các nền tảng kiến thức về lập trình song song trên sử dụng giao diện chuẩn trao đổi thông điệp MPI.</p> <p>- Năng lực đạt được: Mô tả được kiến trúc máy tính và phân loại được các máy tính song song; có kỹ năng lập trình và sử dụng các công cụ và môi trường lập trình song song để phát triển các ứng dụng và giải các bài toán theo quan điểm song song hóa</p>	<p><i>Giáo trình Lập trình song song</i>, Nhà xuất bản Đại học Cần thơ.</p> <p>[2]. Lê Hoài Bắc, Vũ Thanh Hưng, Trần Trung Kiên (2015), <i>Lập trình song song trên GPU</i>, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.</p> <p>- <b>Tài liệu tham khảo</b> [1]. M J Quinn, McGraw Hill (2004): <i>Parallel Programming in C with MPI and OpenMP</i>. O'Reilly Media</p>
17	5MT217	Nhập môn nén dữ liệu, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản và nguyên lý chung về nén dữ liệu, lý thuyết thông tin trong nén dữ liệu; các kỹ thuật nén dữ liệu như nén không mất mát thông tin và nén mất mát thông tin. Bên cạnh đó, học phần cung cấp cho học viên các phương pháp nén dữ liệu dựa trên xác suất, từ điển và lượng tử hoá. Học phần cũng giới thiệu các phương pháp nén thông dụng cho ảnh số, video và âm thanh.</p> <p>- Năng lực đạt được: Triển khai sử dụng thành thạo các ứng dụng văn phòng để xây dựng</p>	<p>- <b>Giáo trình bắt buộc</b> [1]. Khalid Sayood (2012), <i>Introduction to Data Compression</i>, Morgan Kaufmann</p> <p>- <b>Tài liệu tham khảo</b> [1]. Guy E. Blelloch (2013), <i>Introduction to Data Compression</i>, Mellon University</p>

			<p>các báo cáo theo yêu cầu đặc thù của môn học, xây dựng các bài thuyết trình lời cuốn, hấp dẫn và kỹ năng bảo vệ sản phẩm trước tập thể. Thể hiện được khả năng chủ động, tích cực tự học, tự nghiên cứu để tích lũy kiến thức, kỹ năng về các nội dung của học phần Nhập môn nén dữ liệu</p>	
18	5MT216	Chương trình dịch nâng cao, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần cung cấp các kiến thức tổng quan và chuyên sâu về biên dịch cùng các công cụ để xây dựng trình biên dịch; khái quát và diễn giải một trình biên dịch một lượt đơn giản. Học phần trình bày các kiến thức về phân tích từ vựng và các phép biến đổi sử dụng để phân tích từ vựng cũng như các ứng dụng liên quan; trình bày các phương pháp phân tích cú pháp được sử dụng khi biên dịch đồng thời học phần cũng diễn giải các ứng dụng thực tế liên quan tới phương pháp biên dịch dựa trên cú pháp.</p> <p>- Năng lực đạt được: Triển khai được một số ứng dụng biên dịch các chương trình nguồn sang chương trình đích. Có kỹ năng vận dụng các thư viện có sẵn để xây dựng các chương trình dịch. Có kỹ năng trình bày thuyết trình, làm việc nhóm và tự tìm tài liệu tham khảo.</p>	<p>- <b>Giáo trình bắt buộc</b> [1]. Nguyễn Văn Linh, Võ Huỳnh Trâm (2010), <i>Giáo trình Chương trình dịch</i>, NXB ĐHQG HN.</p> <p>- <b>Tài liệu tham khảo</b> [1]. N. Wirth (1996), <i>Compiler construction</i>, Addison – Wesley</p>



19	5MT221	Tìm kiếm dữ liệu đa phương tiện, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần trình bày các kiến thức chung về tìm kiếm dữ liệu đa phương tiện. Tìm hiểu về lịch sử phát triển và xu hướng trong tương lai; cung cấp các kiến thức về cơ sở dữ liệu đa phương tiện và các kỹ thuật được sử dụng để xây dựng cơ sở dữ liệu. Học phần thảo luận và phân tích các thuật toán cơ bản sử dụng trong tìm kiếm dữ liệu đa phương tiện; trình bày các thuật toán tìm kiếm dữ liệu đa phương tiện dựa trên nội dung đồng thời đi diễn giải các ứng dụng thực tế trong việc tìm kiếm dữ liệu đa phương tiện.</p> <p>- Năng lực đạt được: Vận dụng và triển khai được các thuật toán cơ bản và nâng cao trong tìm kiếm dữ liệu đa phương tiện. Có kỹ năng vận dụng các thư viện lập trình có sẵn để xây dựng các mô hình tìm kiếm dữ liệu đa phương tiện. Có kỹ năng trình bày thuyết trình, làm việc nhóm và tự tìm tài liệu tham khảo</p>	<p>- <b>Giáo trình bắt buộc</b> [1]. Roberto Raieli (2013), <i>Multimedia Information Retrieval: Theory and Techniques</i>, Elsevier.</p> <p>- <b>Tài liệu tham khảo</b> [1] C. Faloutsos (1996), <i>Searching multimedia databases by content</i>, Springer.</p>
20	5MT207	Logic mờ và ứng dụng, (3TC)	<p>- Nội dung học phần: Học phần cung cấp và giải thích các lý thuyết được sử dụng cho các tập mờ; các mệnh đề sử dụng trong logic mờ; các kiến thức về hệ điều khiển mờ. Học phần cũng trình bày và giải thích các phương pháp phân tích các hệ</p>	<p>- <b>Giáo trình bắt buộc</b> [1]. Elmer Dadios (2012), <i>Fuzzy Logic - Controls, Concepts, Theories and Applications</i>, IntechOpen</p> <p>- <b>Tài liệu tham khảo</b></p>





Tiếng anh 1		✓						✓
Tiếng anh 2 - Tiếng anh chuyên ngành		✓						✓
Phương pháp luận lập trình			✓					✓
Phân tích và đánh giá thuật toán			✓		✓	✓		✓
Cơ sở dữ liệu nâng cao			✓		✓			✓
Mạng máy tính nâng cao			✓				✓	✓
Thị giác máy tính				✓	✓			✓
Xử lý dữ liệu lớn					✓			✓
Mật mã học và an toàn dữ liệu			✓			✓	✓	✓
Máy học				✓	✓			✓
Mạng vạn vật và ứng dụng			✓				✓	✓
Mạng nơ ron			✓		✓			✓
Tính toán song song			✓			✓		✓
Nhập môn nén dữ liệu			✓			✓		✓
Chương trình dịch nâng cao			✓		✓			✓
Xử lý ngôn ngữ tự nhiên			✓		✓			✓
Công nghệ Blockchain và ứng dụng			✓				✓	✓
Tìm kiếm dữ liệu đa phương tiện			✓		✓			✓

Ghi chú: Dùng ký hiệu (✓) để xác định sự liên quan giữa chuẩn đầu ra và mục tiêu của CTĐT.

Thanh Hóa, ngày tháng năm 2024

**PHÊ DUYỆT CỦA HIỆU TRƯỞNG**



**Bùi Văn Dũng**

**LÃNH ĐẠO KHOA QUẢN LÝ CTĐT**

(ký, ghi rõ họ tên)

**Phạm Thế Anh**