

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO KỸ SƯ**

**NGÀNH: KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**MÃ NGÀNH: 7.48.01.01**

***Hà Nội, Ngày 20 tháng 03 năm 2023***

**MỤC LỤC**

[I. Mục tiêu của chương trình đào tạo 4](#_Toc130468784)

[II. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo 6](#_Toc130468785)

[2.1. Chuẩn về kiến thức 6](#_Toc130468786)

[1. Khoa học cơ bản: vận dụng các kiến thức toán học, khoa học tự nhiên vào học tập và nghiên cứu trong lĩnh vực khoa học máy tính. 6](#_Toc130468787)

[2. Lý luận và hiểu biết xã hội: Hiểu biết về chủ nghĩa Mác – Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, pháp luật Việt Nam, an ninh Quốc phòng; có khả năng tự rèn luyện phát triển thể chất. 6](#_Toc130468788)

[3. Ngoại ngữ: Đạt trình độ ngoại ngữ bậc 3 trong khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc theo quy định của Bộ giáo dục và Đào tạo. 6](#_Toc130468789)

[4. Máy tính và mạng máy tính: Có hiểu biết về kiến trúc, tổ chức máy tính, hệ điều hành, mạng máy tính, an toàn và bảo mật thông tin. 6](#_Toc130468790)

[5. Cơ sở lập trình: Có kiến thức nền tảng toán học trong tin học; kiến thức về ngôn ngữ, phương pháp lập trình, tư duy thuật toán và tổ chức dữ liệu. 6](#_Toc130468791)

[6. Lập trình ứng dụng: có khả năng thiết kế, lập trình các ứng dụng phần mềm ở các tầng lõi, tổng hợp kiến thức để lập trình các ứng dụng trên các nền tảng khác nhau. 6](#_Toc130468792)

[7. Xây dựng mô hình toán học cho các bài toán thực tế: Phân tích bài toán thực tế, thiết kế và xây dựng mô hình toán học, đề xuất các thuật toán thích hợp cho bài toán thực tế. 6](#_Toc130468793)

[8. Trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu: tổng hợp kiến thức xây dựng và phát triển các hệ thống thông minh: hệ chuyên gia, hệ hỗ trợ quyết định, hệ thống thời gian thực; phân tích và xử lý dữ liệu lớn ... 6](#_Toc130468794)

[2.2. Chuẩn về kỹ năng 6](#_Toc130468795)

[1. Có tư duy hệ thống, có kỹ năng phân tích vấn đề, khảo sát, xác định yêu cầu, qua đó có khả năng xây dựng và kiểm thử phần mềm cũng như tích hợp các hệ thống thông tin đảm bảo các yêu cầu về an toàn, bảo mật thông tin và an ninh mạng. 6](#_Toc130468796)

[2. Có kỹ năng lập kế hoạch, chủ động trong công việc, khả năng tự học và cập nhật các kiến thức chuyên môn mới thuộc ngành khoa học máy tính để giải quyết các vấn đề trong bối cảnh kinh tế toàn cầu, môi trường và xã hội. 6](#_Toc130468797)

[3. Có khả năng thực hiện các nghiên cứu khoa học. 6](#_Toc130468798)

[4. Vận dụng các kỹ năng giao tiếp, làm việc theo nhóm trong giải quyết các vấn đề đa lĩnh vực và đa chức năng. 7](#_Toc130468799)

[5. Có khả năng sử dụng ngoại ngữ trong giao tiếp và trong các hoạt động nghề nghiệp. 7](#_Toc130468800)

[6. Có năng lực chuyên môn vững vàng để thực hiện hoặc tham gia thực hiện các hoạt động nghề nghiệp từ hình thành ý tưởng, thiết kế, xây dựng và kiểm thử hệ thống phần mềm, tích hợp và vận hành các hệ thống thông tin đảm bảo các yêu cầu về an ninh, an toàn thông tin và không gian mạng. 7](#_Toc130468801)

[7. Có khả năng thương mại hóa sản phẩm phần mềm, tư vấn lập dự án phần mềm, tích hợp hệ thống. Có năng lực thích ứng trong các vị trí việc làm và môi trường làm việc khác nhau. 7](#_Toc130468802)

[2.3. Chuẩn về phẩm chất đạo đức, thái độ 7](#_Toc130468803)

[2.4. Ma trận chuẩn đầu ra 7](#_Toc130468804)

[III. Bảng đối chiếu mục tiêu – chuẩn đầu ra 9](#_Toc130468805)

[IV. Khung chương trình đào tạo 12](#_Toc130468806)

[V. Ma trận chuẩn đầu ra chương trình đào tạo 14](#_Toc130468807)

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO KỸ SƯ**

**1. Tên ngành đào tạo: Khoa học máy tính**

**Tên tiếng Anh: Computer Science**

**2. Mã ngành: 7.48.01.01**

**3. Trình độ đào tạo: Đại học chính quy (Cấp bằng: Kỹ sư)**

# I. Mục tiêu của chương trình đào tạo

**1.1. Mục tiêu chung**

Trường Đại học Giao thông vận tải có sứ mạng đào tạo, nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ chất lượng cao theo xu thế hội nhập, có trách nhiệm xã hội nhằm thúc đẩy sự phát triển bền vững của ngành giao thông vận tải và đất nước. Theo chiến lược phát triển, Trường Đại học Giao thông vận tải sẽ trở thành trường đại học đa ngành theo định hướng nghiên cứu, khẳng định vị thế hàng đầu Việt Nam trong lĩnh vực giao thông vận tải, có uy tín và chất lượng ngang tầm Châu Á.

Chương trình đào tạo Kỹ sư Khoa học máy tính được xây dựng theo hướng kỹ thuật. Người học sau khi hoàn thành chương trình đào tạo có kiến thức thực tế vững chắc, kiến thức cốt lõi chuyên sâu về ngành Khoa học máy tính, kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, chính trị và pháp luật; có tư duy hệ thống, kỹ năng nhận thức liên quan đến phản biện, phân tích, tổng hợp; kỹ năng nghiên cứu, đổi mới trong phát triển nghề nghiệp, kỹ năng giao tiếp ứng xử để thực hiện các nhiệm vụ phức tạp; truyền bá, phổ biến kiến thức hoặc giám sát người khác thực hiện nhiệm vụ trong Khoa học máy tính; đáp ứng yêu cầu nhân lực của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.

Người học sau khi tốt nghiệp ra trường được cấp Bằng “Kỹ sư Khoa học máy tính”, có thể làm:

- Lập trình phát triển các ứng dụng, phân tích thiết kế các hệ thống thông tin, giám sát đảm bảo chất lượng phần mềm tại các công ty phần mềm; quản trị cơ sở dữ liệu, xây dựng, tích hợp hệ thống công nghệ thông tin cho cơ quan, doanh nghiệp.

- Phân tích dữ liệu hỗ trợ ra quyết định, tham gia phát triển các hệ thống thông minh.

- Tư vấn xây dựng các hệ thống công nghệ thông tin cho các tổ chức cơ quan, doanh nghiệp.

- Tham gia khởi nghiệp trong lĩnh vực công nghệ thông tin.

- Kỹ sư cầu nối giữa doanh nghiệp công nghệ thông tin và các tổ chức ứng dụng công nghệ thông tin.

- Tham gia giảng dạy ở các trường Đại học, Cao đẳng và Trung học phổ thông, nghiên cứu viên tại các viện nghiên cứu.

**1.2. Mục tiêu cụ thể**

Người học sau khi tốt nghiệp Kỹ sư ngành Công nghệ thông tin:

***Mục tiêu 1***. Có kiến thức toán học, khoa học tự nhiên, khoa học xã hội và các kiến thức cốt lõi chuyên sâu về ngành Khoa học máy tính bao gồm hệ thống máy tính, giải thuật, lập trình, cơ sở dữ liệu, phân tích thiết kế và phát triển phần mềm, trí tuệ nhân tạo, khai phá dữ liệu, ....

***Mục tiêu 2***. Có tư duy hệ thống, khả năng phân tích, xác định vấn đề và xác định các yêu cầu tính toán phù hợp với giải pháp. Có khả năng áp dụng các lý thuyết toán học, các nguyên lý thuật toán và lý thuyết khoa học máy tính trong việc mô hình hóa, thiết kế, xây dựng, triển khai các hệ thống phần mềm lõi của các ứng dụng CNTT, phát triển các ứng dụng ứng trí tuệ nhân tạo.

***Mục tiêu 3***. Có kỹ năng tổ chức, làm việc nhóm, kỹ năng giao tiếp tốt và kỹ năng giao tiếp ngoại ngữ thành thạo (bậc 3).

***Mục tiêu 4***. Có khả năng định vị bản thân, nghề nghiệp trong bối cảnh xã hội chung để đóng góp hữu hiệu vào sự phát triển bền vững của xã hội, cộng đồng. Có kỹ năng hình thành ý tưởng, phân tích, thiết kế, xây dựng hệ thống công nghệ thông tin.

# II. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

## 2.1. Chuẩn về kiến thức

1. Khoa học cơ bản: vận dụng các kiến thức toán học, khoa học tự nhiên vào học tập và nghiên cứu trong lĩnh vực khoa học máy tính.
2. Lý luận và hiểu biết xã hội: Hiểu biết về chủ nghĩa Mác – Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, pháp luật Việt Nam, an ninh Quốc phòng; có khả năng tự rèn luyện phát triển thể chất.
3. Ngoại ngữ: Đạt trình độ ngoại ngữ bậc 3 trong khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc theo quy định của Bộ giáo dục và Đào tạo.
4. Máy tính và mạng máy tính: Có hiểu biết về kiến trúc, tổ chức máy tính, hệ điều hành, mạng máy tính, an toàn và bảo mật thông tin.
5. Cơ sở lập trình: Có kiến thức nền tảng toán học trong tin học; kiến thức về ngôn ngữ, phương pháp lập trình, tư duy thuật toán và tổ chức dữ liệu.
6. Lập trình ứng dụng: có khả năng thiết kế, lập trình các ứng dụng phần mềm ở các tầng lõi, tổng hợp kiến thức để lập trình các ứng dụng trên các nền tảng khác nhau.
7. Xây dựng mô hình toán học cho các bài toán thực tế: Phân tích bài toán thực tế, thiết kế và xây dựng mô hình toán học, đề xuất các thuật toán thích hợp cho bài toán thực tế.
8. Trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu: tổng hợp kiến thức xây dựng và phát triển các hệ thống thông minh: hệ chuyên gia, hệ hỗ trợ quyết định, hệ thống thời gian thực; phân tích và xử lý dữ liệu lớn ...

## 2.2. Chuẩn về kỹ năng

1. Có tư duy hệ thống, có kỹ năng phân tích vấn đề, khảo sát, xác định yêu cầu, qua đó có khả năng xây dựng và kiểm thử phần mềm cũng như tích hợp các hệ thống thông tin đảm bảo các yêu cầu về an toàn, bảo mật thông tin và an ninh mạng.
2. Có kỹ năng lập kế hoạch, chủ động trong công việc, khả năng tự học và cập nhật các kiến thức chuyên môn mới thuộc ngành khoa học máy tính để giải quyết các vấn đề trong bối cảnh kinh tế toàn cầu, môi trường và xã hội.
3. Có khả năng thực hiện các nghiên cứu khoa học.
4. Vận dụng các kỹ năng giao tiếp, làm việc theo nhóm trong giải quyết các vấn đề đa lĩnh vực và đa chức năng.
5. Có khả năng sử dụng ngoại ngữ trong giao tiếp và trong các hoạt động nghề nghiệp.
6. Có năng lực chuyên môn vững vàng để thực hiện hoặc tham gia thực hiện các hoạt động nghề nghiệp từ hình thành ý tưởng, thiết kế, xây dựng và kiểm thử hệ thống phần mềm, tích hợp và vận hành các hệ thống thông tin đảm bảo các yêu cầu về an ninh, an toàn thông tin và không gian mạng.
7. Có khả năng thương mại hóa sản phẩm phần mềm, tư vấn lập dự án phần mềm, tích hợp hệ thống. Có năng lực thích ứng trong các vị trí việc làm và môi trường làm việc khác nhau.

## 2.3. Chuẩn về phẩm chất đạo đức, thái độ

1. Hiểu và thực hiện ý thức trách nhiệm công dân, tuân thủ các chủ trương, chính sách của Đảng và pháp luật của Nhà nước.

2. Nắm vững và thực hiện các giá trị đạo đức, lòng yêu nghề, có ý thức tổ chức kỷ luật và trách nhiệm trong công việc.

## 2.4. Ma trận chuẩn đầu ra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nhóm** | **Mã** | **CHUẨN ĐẦU RA** | **CDIO** | **Mức độ**  **Bloom** |
| **Nhóm kiến thức cơ bản** | CĐR 1 | Khoa học cơ bản: vận dụng các kiến thức toán học, khoa học tự nhiên vào học tập và nghiên cứu trong lĩnh vực khoa học máy tính. | 1.1 | 4 |
| CĐR 2 | Lý luận và hiểu biết xã hội: Hiểu biết về chủ nghĩa Mác – Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, pháp luật Việt Nam, an ninh Quốc phòng; có khả năng tự rèn luyện phát triển thể chất. | 1.1 | 3 |
| CĐR  3 | Ngoại ngữ: Đạt trình độ ngoại ngữ bậc 3 trong khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc theo quy định của Bộ giáo dục và Đào tạo. | 1.1 | 3 |
| **Nhóm kiến thức cơ sở** | CĐR 4 | Máy tính và mạng máy tính: Có hiểu biết về kiến trúc, tổ chức máy tính, hệ điều hành, mạng máy tính, an toàn và bảo mật thông tin. | 1.2 | 3 |
| CĐR 5 | Cơ sở lập trình: Có kiến thức nền tảng toán học trong tin học; kiến thức về ngôn ngữ, phương pháp lập trình, tư duy thuật toán và tổ chức dữ liệu. | 1.2 | 3 |
| **Nhóm kiến thức ngành**  **và chuyên ngành** | CĐR 6 | Lập trình ứng dụng: có khả năng thiết kế, lập trình các ứng dụng phần mềm ở các tầng lõi, tổng hợp kiến thức để lập trình các ứng dụng trên các nền tảng khác nhau. | 1.3 | 5 |
| CĐR 7 | Xây dựng mô hình toán học cho các bài toán thực tế: Phân tích bài toán thực tế, thiết kế và xây dựng mô hình toán học, đề xuất các thuật toán thích hợp cho bài toán thực tế. | 1.3 | 5 |
| CĐR 8 | Trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu: tổng hợp kiến thức xây dựng và phát triển các hệ thống thông minh: hệ chuyên gia, hệ hỗ trợ quyết định, hệ thống thời gian thực; phân tích và xử lý dữ liệu lớn ... | 1.3 | 4 |
| **Nhóm kỹ năng, thái độ cá nhân và nghề nghiệp** | CĐR 9 | Có tư duy hệ thống, có kỹ năng phân tích vấn đề, khảo sát, xác định yêu cầu, qua đó có khả năng xây dựng và kiểm thử phần mềm cũng như tích hợp các hệ thống thông tin đảm bảo các yêu cầu về an toàn, bảo mật thông tin và an ninh mạng. | 2.1  2.2  2.3 | 4 |
| CĐR 10 | Có kỹ năng lập kế hoạch, chủ động trong công việc, khả năng tự học và cập nhật các kiến thức chuyên môn mới thuộc ngành khoa học máy tính để giải quyết các vấn đề trong bối cảnh kinh tế toàn cầu, môi trường và xã hội. | 2.4 | 4 |
| CĐR 11 | Có khả năng thực hiện các nghiên cứu khoa học. | 2.4 | 3 |
|  | CĐR 12 | Có ý thức trách nhiệm công dân, tuân thủ các chủ trương, chính sách của Đảng và pháp luật của Nhà nước; thực hiện các giá trị đạo đức, lòng yêu nghề, có ý thức tổ chức kỷ luật và trách nhiệm trong công việc. | 2.5 | 3 |
| **Nhóm kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm**          **Nhóm năng lực thực hiện hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai và vận hành** | CĐR 13 | Vận dụng các kỹ năng giao tiếp, làm việc theo nhóm trong giải quyết các vấn đề đa lĩnh vực và đa chức năng. | 3.1  3.2 | 3 |
| CĐR 14 | Có khả năng sử dụng ngoại ngữ trong giao tiếp và trong các hoạt động nghề nghiệp. | 3.3 | 3 |
| CĐR 15 | Có năng lực chuyên môn vững vàng để thực hiện hoặc tham gia thực hiện các hoạt động nghề nghiệp từ hình thành ý tưởng, thiết kế, xây dựng và kiểm thử hệ thống phần mềm, tích hợp và vận hành các hệ thống thông tin đảm bảo các yêu cầu về an ninh, an toàn thông tin và không gian mạng. | 4.3  4.4  4.5  4.6 | 4 |
| CĐR 16 | Có khả năng thương mại hóa sản phẩm phần mềm, tư vấn lập dự án phần mềm, tích hợp hệ thống. Có năng lực thích ứng trong các vị trí việc làm và môi trường làm việc khác nhau | 4.2 | 4 |

# III. Bảng đối chiếu mục tiêu – chuẩn đầu ra

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nhóm** | **Mã** | **CHUẨN ĐẦU RA** | **Mục tiêu** |
| **Nhóm kiến thức cơ bản** | CĐR 1 | Khoa học cơ bản: vận dụng các kiến thức toán học, khoa học tự nhiên vào học tập và nghiên cứu trong lĩnh vực khoa học máy tính. | MT1 |
| CĐR 2 | Lý luận và hiểu biết xã hội: Hiểu biết về chủ nghĩa Mác – Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, pháp luật Việt Nam, an ninh Quốc phòng; có khả năng tự rèn luyện phát triển thể chất. | MT4 |
| CĐR  3 | Ngoại ngữ: Đạt trình độ ngoại ngữ bậc 3 trong khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc theo quy định của Bộ giáo dục và Đào tạo. | MT3 |
| **Nhóm kiến thức cơ sở** | CĐR 4 | Máy tính và mạng máy tính: Có hiểu biết về kiến trúc, tổ chức máy tính, hệ điều hành, mạng máy tính, an toàn và bảo mật thông tin. | MT1 |
| CĐR 5 | Cơ sở lập trình: Có kiến thức nền tảng toán học trong tin học; kiến thức về ngôn ngữ, phương pháp lập trình, tư duy thuật toán và tổ chức dữ liệu. | MT1 |
| **Nhóm kiến thức ngành**  **và chuyên ngành** | CĐR 6 | Lập trình ứng dụng: có khả năng thiết kế, lập trình các ứng dụng phần mềm ở các tầng lõi, tổng hợp kiến thức để lập trình các ứng dụng trên các nền tảng khác nhau. | MT1 |
| CĐR 7 | Xây dựng mô hình toán học cho các bài toán thực tế: Phân tích bài toán thực tế, thiết kế và xây dựng mô hình toán học, đề xuất các thuật toán thích hợp cho bài toán thực tế. | MT2 |
| CĐR 8 | Trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu: tổng hợp kiến thức xây dựng và phát triển các hệ thống thông minh: hệ chuyên gia, hệ hỗ trợ quyết định, hệ thống thời gian thực; phân tích và xử lý dữ liệu lớn ... | MT2 |
| **Nhóm kỹ năng, thái độ cá nhân và nghề nghiệp** | CĐR 9 | Có tư duy hệ thống, có kỹ năng phân tích vấn đề, khảo sát, xác định yêu cầu, qua đó có khả năng xây dựng và kiểm thử phần mềm cũng như tích hợp các hệ thống thông tin đảm bảo các yêu cầu về an toàn, bảo mật thông tin và an ninh mạng. | MT2 |
| CĐR 10 | Có kỹ năng lập kế hoạch, chủ động trong công việc, khả năng tự học và cập nhật các kiến thức chuyên môn mới thuộc ngành khoa học máy tính để giải quyết các vấn đề trong bối cảnh kinh tế toàn cầu, môi trường và xã hội. | MT2 |
| CĐR 11 | Có khả năng thực hiện các nghiên cứu khoa học. | MT3 |
|  | CĐR 12 | Có ý thức trách nhiệm công dân, tuân thủ các chủ trương, chính sách của Đảng và pháp luật của Nhà nước; thực hiện các giá trị đạo đức, lòng yêu nghề, có ý thức tổ chức kỷ luật và trách nhiệm trong công việc. | MT4 |
| **Nhóm kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm**          **Nhóm năng lực thực hiện hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai và vận hành** | CĐR 13 | Vận dụng các kỹ năng giao tiếp, làm việc theo nhóm trong giải quyết các vấn đề đa lĩnh vực và đa chức năng. | MT3 |
| CĐR 14 | Có khả năng sử dụng ngoại ngữ trong giao tiếp và trong các hoạt động nghề nghiệp. | MT3 |
| CĐR 15 | Có năng lực chuyên môn vững vàng để thực hiện hoặc tham gia thực hiện các hoạt động nghề nghiệp từ hình thành ý tưởng, thiết kế, xây dựng và kiểm thử hệ thống phần mềm, tích hợp và vận hành các hệ thống thông tin đảm bảo các yêu cầu về an ninh, an toàn thông tin và không gian mạng. | MT4 |
| CĐR 16 | Có khả năng thương mại hóa sản phẩm phần mềm, tư vấn lập dự án phần mềm, tích hợp hệ thống. Có năng lực thích ứng trong các vị trí việc làm và môi trường làm việc khác nhau | MT4 |

# IV. Khung chương trình đào tạo

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **TÊN HỌC PHẦN** | **MÃ HỌC PHẦN** | **SỐ TÍN CHỈ** | **GIẢNG TRÊN LỚP** | | **Thiết kế môn học** | **Bài tập lớn** | **THỰC HÀNH** | | **TỰ HỌC** | **Học phần trước/ tiên quyết** |
| **Lý thuyết** | **Thảo luận - Bài tập** | **Thí nghiệm** | **Thực hành** |
| **I** | **KỸ SƯ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN (IT1.1)** | | | | | | | | | | | |
|  | **HỌC KỲ 1 (HỌC KỲ 8 CHƯƠNG TRÌNH TÍCH HỢP CỬ NHÂN - KỸ SƯ)** | | | | | | | | | | | |
| 1 | Chương trình dịch | IT1.670.3 | 3 | 30 | 15 |  |  |  | 15 | 90 |  |
| 2 | Tính toán tiến hóa | IT1.671.3 | 3 | 30 | 15 |  | 10 |  | 15 | 90 |  |
| 3 | Hệ thống phân tán | IT1.646.3 | 3 | 30 | 15 |  | 10 |  | 15 | 90 |  |
| 4 | Toán kỹ thuật | BS0.015.2 | 2 | 24 | 12 |  |  |  |  | 90 |  |
| 5 | Phân tích và trực quan hóa dữ liệu | IT1.647.3 | 3 | 30 | 15 |  |  |  | 15 | 90 |  |
| 6 | Xác suất và thống kê nâng cao | BS0.106.3 | 3 | 30 | 15 |  |  |  | 15 | 90 |  |
| 7 | Học máy thống kê | IT1.648.3 | 3 | 30 | 15 |  |  |  | 15 | 90 |  |
|  | **Cộng** |  | **20** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **HỌC KỲ 2 (HỌC KỲ 10 CHƯƠNG TRÌNH TÍCH HỢP CỬ NHÂN - KỸ SƯ)** | | | | | | | | | | | |
| 8 | Các vấn đề hiện đại trong KHMT | IT1.672.3 | 3 | 15 |  |  |  |  | 60 | 30 |  |
| 9 | Tính toán hiệu năng cao | IT1.673.3 | 3 | 30 | 15 |  | 10 |  | 15 | 90 |  |
| 10 | Lập trình hàm và ứng dụng | IT1.674.3 | 3 | 30 | 15 |  |  |  | 15 | 90 |  |
| 11 | Chọn 1 trong 2 học phần |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | a-Logic mờ và phương pháp lập luận xấp xỉ | IT1.675.3 |  | 30 | 15 |  |  |  | 15 | 90 |  |
|  | b-Xử lý tiếng nói | IT1.676.3 |  | 30 | 15 |  |  |  | 15 | 90 |  |
| 12 | Chọn 1 trong 2 học phần |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | a- Phân tích dự báo | IT1.654.3 |  | 30 | 15 |  |  |  | 15 | 90 |  |
|  | b- Rô bốt thông minh | IT1.677.3 |  | 30 | 15 |  |  |  | 15 | 90 |  |
| 13 | Hệ gợi ý | IT1.678.3 | 3 | 30 | 15 |  |  |  | 15 | 90 |  |
|  | **Cộng** |  | **18** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **HỌC KỲ 3 (HỌC KỲ 10 CHƯƠNG TRÌNH TÍCH HỢP CỬ NHÂN - KỸ SƯ)** | | | | | | | | | | | |
| 14 | Thực tập tốt nghiệp kỹ sư | IT1.658.8 | 8 |  |  |  |  |  | 240 | 60 |  |
| 15 | Đồ án tốt nghiệp kỹ sư | IT1.659.10 | 10 |  |  |  |  |  | 300 | 300 |  |
|  | **Cộng** |  | **18** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **TỔNG SỐ TÍN CHỈ** |  | **56** |  |  |  |  |  |  |  |  |

# V. Ma trận chuẩn đầu ra chương trình đào tạo

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Mức độ theo Bloom** |  |  |  |  | **3** | **3** | **5** | **5** | **5** | **5** | **4** | **3** | **4** | **3** | **3** |  | **4** | **4** | **4** | **4** | **4** |
| **STT** | **HỌC PHẦN** | **Mã HP** | **SỐ TC** | **SỐ TIẾT** | | **CHUẨN ĐẦU RA THEO ĐỀ CƯƠNG CDIO** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LT | BT  /TL | **I. Kiến thức và Lập luận ngành** | | | **II. Kỹ năng, phẩm chất cá nhân và nghề nghiệp** | | | | | **III. Kỹ năng làm việc nhóm và giao tiếp** | | | **IV. Hình thành ý tưởng, thiết kế, thực hiện và vận hành trong bối cảnh doanh nghiệp, xã hội và môi trường** | | | | | |
|  |  |  |  | **Lập luận phân tích và giải quyết vấn đề** | **Thử nghiệm, điều tra khảo sát và khám phá tri thức** | **Tư duy hệ thống** | **Kỹ năng và thái độ cá nhân** | **Kỹ năng và thái độ nghề nghiệp** | **Làm việc nhóm** | **Giao tiếp** | **GT bằng ngoại ngữ** | **Bối cảnh bên ngoài, xã hội và môi trường** | **Bối cảnh doanh nghiệp** | **Hình thành ý tưởng (Conce\_**  **iving)** | **Thiết kế  (Designing)** | **Triển khai (Implem\_**  **enting)** | **Vận hành (Operating)** |
| TH/  TN/  TT | (1.1) CĐR  1,2,3 | (1.2) CĐR  4,5 | (1.3) CĐR  6,7,8 | (2.1) CĐR  9 | (2.2) CĐR  9 | (2.3) CĐR9 | (2.4) CĐR  10,11 | (2.5) CĐR12 | (3.1) CĐR13 | (3.2) CĐR13 | (3.3) CĐR14 | (4.1) Không có | (4.2) CĐR16 | (4.3) CĐR15 | (4.4) CĐR15 | (4.5) CĐR15 | (4.6) CĐR15 |
|  |  |  |  |  |  | 2.1.1 | 2.2.1 | 2.3.1 | 2.4.1 | 2.5.1 | 3.1.1 | 3.2.1 | 3.3.1 |  |  | 4.3.1 | 4.4.1 | 4.5.1 | 4.6.1 |
|  | ***HỌC KỲ 8*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Chương trình dịch | IT1.670.3 | 3 | 30 | 15 |  | TUA,4 |  | TUA,5 |  |  |  |  |  |  | U,3 |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Tính toán tiến hóa | IT1.671.3 | 3 | 30 | 15 |  |  | TUA,5 |  |  |  |  |  |  | U,3 | U,3 |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Hệ thống phân tán | IT1.646.3 | 3 | 30 | 15 |  |  | TUA,4 |  |  | TUA,5 |  |  | U,4 |  | U,3 |  |  | TUA,4 | UA,4 |  |  |
| 4 | Toán kỹ thuật | BS0.015.2 | 2 | 24 | 12 | TUA,4 |  |  | TUA,4 |  |  | UA,4 |  |  | U,3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Xử lý ảnh nâng cao | IT1.648.3 | 3 | 30 | 15 |  |  | TUA,5 |  |  |  | UA,4 |  |  |  | U,3 |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Xác suất và thống kê nâng cao | BS0.106.3 | 3 | 30 | 15 | TUA,5 |  |  |  |  |  |  |  |  | U,3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Học máy thống kê | IT1.648.3 | 3 | 30 | 15 |  |  | TUA,5 |  | TUA,4 |  |  |  |  | U,3 | U,3 |  | TUA,4 | TUA,4 |  |  |  |
|  | ***HỌC KỲ 9*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Các vấn đề hiện đại trong KHMT | IT1.672.3 | 3 | 15 |  |  |  | TUA,5 | TUA,4 |  |  |  |  | U,4 | U,3 | U,3 |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Tính toán hiệu năng cao | IT1.673.3 | 3 | 30 | 15 |  |  | TUA,5 |  |  |  |  |  |  | U,3 | U,3 |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Lập trình hàm và ứng dụng | IT1.674.3 | 3 | 30 | 15 |  |  | TUA,5 |  |  |  |  |  | U,4 | U,3 | U,3 |  |  | TUA,4 |  |  |  |
| 11 | Chọn 1 trong 2 học phần |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | a-Logic mờ và phương pháp lập luận xấp xỉ | IT1.675.3 |  | 30 | 15 |  |  | TUA,5 |  |  |  |  |  |  | U,3 | U,3 |  |  |  |  |  |  |
|  | b-Xử lý tiếng nói | IT1.676.3 |  | 30 | 15 |  |  | TUA,5 |  | TUA,4 |  |  |  | U,4 | U,3 | U,3 |  | TUA,4 | TUA,4 | TUA,4 |  |  |
| 12 | Chọn 1 trong 2 học phần |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | U,3 | U,3 |  |  |  |  |  |  |
|  | a- Phân tích dự báo | IT1.654.3 |  | 30 | 15 |  |  | TUA,5 |  |  | U,3 |  |  |  | U,3 | U,3 |  |  |  |  |  |  |
|  | b- Rô bốt thông minh | IT1.677.3 |  | 30 | 15 |  |  | TUA,5 |  | TUA,4 | U,4 |  |  | U,4 | U,3 | U,3 |  | TUA,4 | TUA,4 | TUA,4 | TUA,4 | TUA,4 |
| 13 | Hệ gợi ý | IT1.678.3 | 3 | 30 | 15 |  |  | TUA,5 |  | TUA,4 | TUA,4 |  |  | U,4 | U,3 | U,3 |  | TUA,4 |  |  |  |  |
|  | ***HỌC KỲ 10*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | Thực tập tốt nghiệp kỹ sư | IT1.658.5 | 5 |  |  |  |  | TUA,5 | UA,5 | TUA,5 | UA,4 | UA,4 | UA,3 | U,4 | U,3 | U,3 |  | U,4 | TUA,4 | UA,4 | UA,4 | UA,4 |
| 15 | Đồ án tốt nghiệp kỹ sư | IT1.659.10 | 10 |  |  |  |  | TUA,5 | UA,5 | TUA,5 | UA,5 | UA,4 | UA,3 | U,4 | U,3 | U,3 |  | U,4 | UA,4 | UA,4 | UA,4 | UA,4 |

**TRƯỞNG KHOA HIỆU TRƯỞNG**

**TS. Hoàng Văn Thông**