

**BỘ CÔNG THƯƠNG**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ - KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**



**BẢN MÔ TẢ**  
**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

**Ngành: Khoa học dữ liệu**

**Mã số: 7460108**

*(Ban hành theo quyết định số 613b/ĐHKTKTCN ngày 26/8/2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp)*

**Hà nội - 2022**

## MỤC LỤC

1. THÔNG TIN CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO.....	4
1.1. GIỚI THIỆU VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO .....	4
1.2. THÔNG TIN CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO.....	4
2. MỤC TIÊU CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO .....	5
2.1. SỨ MẠNG, TÂM NHÌN PHÁT TRIỂN, GIÁ TRỊ CỐT LÕI VÀ TRIẾT LÝ GIÁO DỤC CỦA NHÀ TRƯỜNG .....	5
2.2 SỨ MẠNG, TÂM NHÌN CỦA KHOA KHOA HỌC ỨNG DỤNG.....	5
3. CHUẨN ĐẦU RA .....	6
3.1. KIẾN THỨC .....	6
3.2. KỸ NĂNG.....	7
3.3. NĂNG LỰC TỰ CHỦ VÀ TRÁCH NHIỆM .....	8
3.4. VỊ TRÍ LÀM VIỆC CỦA NGƯỜI HỌC SAU KHI TỐT NGHIỆP .....	8
3.5. KHẢ NĂNG HỌC TẬP, NÂNG CAO TRÌNH ĐỘ SAU KHI RA TRƯỜNG.....	11
3.6. CÁC CHƯƠNG TRÌNH, TÀI LIỆU, CHUẨN ĐÃ THAM KHẢO.....	11
4. MA TRẬN TƯƠNG THÍCH GIỮA CHUẨN ĐẦU RA VÀ MỤC TIÊU CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO.....	11
5. TUYỂN SINH VÀ ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP .....	12
5.1 THÔNG TIN TUYỂN SINH.....	12
5.2. ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP.....	12
6. PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP .....	12
7. PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ.....	13
7.1. CÁC HÌNH THỨC ĐÁNH GIÁ .....	13
7.2 ĐIỂM ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN .....	13
8. CẤU TRÚC CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO .....	15
8.1. KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TOÀN KHOÁ:.....	15
8.2. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO .....	15
8.3. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY DỰ KIẾN.....	18
9. MA TRẬN ĐÓNG GÓP CỦA CÁC HỌC PHẦN THEO YÊU CẦU NĂNG LỰC CỦA CHUẨN ĐẦU RA .....	21
10. SƠ ĐỒ CẤU TRÚC CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO .....	25
11. MÔ TẢ TÓM TẮT HỌC PHẦN.....	26
12. ĐỐI SÁNH CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO .....	44

12.1. ĐỐI SÁNH CHUẨN ĐẦU RA VỚI KHUNG TRÌNH ĐỘ QUỐC GIA VIỆT NAM.....	44
12.2. ĐỐI SÁNH CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO.....	45
13. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN.....	61
13.1. NGUYÊN TẮC CHUNG.....	61
13.2. KẾ HOẠCH ĐÀO TẠO.....	62



BỘ CÔNG THƯƠNG

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**KINH TẾ - KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP****BẢN MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO***(Ban hành theo quyết định số 613b/ĐHKTKTCN ngày 26/8/2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp)***1. THÔNG TIN CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO****1.1. GIỚI THIỆU VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

Chương trình đào tạo cử nhân Khoa học dữ liệu được xây dựng theo định hướng ứng dụng, nhằm đào tạo Cử nhân khoa học dữ liệu có phẩm chất chính trị, có đạo đức nghề nghiệp, thái độ lao động và sức khỏe tốt, có tinh thần xã hội cao, nắm vững kiến thức cơ bản và hiện đại về kinh tế, công nghệ và xã hội; có trình độ về CNTT và ngoại ngữ đáp ứng yêu cầu công việc. Nắm vững kiến thức chuyên sâu về lý thuyết khoa học dữ liệu, kiến thức và kỹ năng chuyên nghiệp về việc lập trình, lập phương án giải quyết các vấn đề liên quan đến dữ liệu.

Chương trình đào tạo được xây dựng trên cơ sở đối sánh với các chương trình đào tạo trong và ngoài nước. Được xây dựng trên các giáo trình về thống kê, lập trình từ các trường đại học hàng đầu quốc tế và được thay đổi, bổ sung, cập nhật thường xuyên để phù hợp với thực tiễn ở Việt Nam nhưng vẫn giới thiệu được những kiến thức tiên tiến trên thế giới.

100% giảng viên giảng dạy chuyên ngành đã học tập hoặc được đào tạo trong các lĩnh vực về toán, thống kê và công nghệ thông tin. Đội ngũ giảng viên cơ hữu giàu kinh nghiệm giảng dạy và thực tế. Áp dụng phương pháp dạy học tiên tiến lấy người học là trung tâm.

Bên cạnh những kiến thức giáo dục đại cương, các chuyên ngành về kinh tế, sinh viên ngành khoa học dữ liệu sẽ được đào tạo chuyên sâu để có những kiến thức chuyên ngành và những kỹ năng cần thiết trong lĩnh vực như sau:

- Phân tích dữ liệu
- Kỹ sử dữ liệu
- Khoa học dữ liệu

**1.2. THÔNG TIN CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

1	Tên chương trình đào tạo:	Cử nhân Khoa học dữ liệu
2	Trình độ đào tạo:	Đại học
3	Ngành đào tạo:	Khoa học dữ liệu
4	Mã số:	7460108
5	Thời gian đào tạo	4 năm
6	Loại hình đào tạo:	Chính quy
7	Tên văn bằng tốt nghiệp	Cử nhân
8	Đơn vị cấp bằng:	Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp
9	Ngày tháng ban hành/cập nhật:	26/08/2022

## 2. MỤC TIÊU CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

Mục tiêu của chương trình được xây dựng phù hợp với sứ mạng, tầm nhìn phát triển, giá trị cốt lõi và triết lý giáo dục của Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp; tương thích, phù hợp với sứ mạng, tầm nhìn của Khoa.....(nếu có) nhằm bồi dưỡng con người và phát triển nghiên cứu khoa học định hướng ứng dụng đáp ứng các nhu cầu xã hội.

### 2.1. SỨ MẠNG, TẦM NHÌN PHÁT TRIỂN, GIÁ TRỊ CỐT LÕI VÀ TRIẾT LÝ GIÁO DỤC CỦA NHÀ TRƯỜNG

#### 2.1.1. Sứ mạng

Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp là cơ sở giáo dục đại học định hướng ứng dụng hoạt động theo cơ chế tự chủ, thực hiện các chức năng giáo dục – đào tạo, nghiên cứu khoa học, phục vụ cộng đồng đáp ứng mục tiêu xã hội và yêu cầu Công nghiệp hóa – Hiện đại hóa đất nước.

#### 2.1.2. Tầm nhìn phát triển

Đến năm 2030 trở thành trường đại học định hướng ứng dụng uy tín, nằm trong nhóm các trường đại học ứng dụng hàng đầu của cả nước

#### 2.1.3. Giá trị cốt lõi

Phát triển bền vững, coi trọng chất lượng, hiệu quả, luôn tự đổi mới, đáp ứng nhu cầu xã hội. Lấy mục tiêu phát triển bền vững là nền tảng; Chất lượng, hiệu quả là mục tiêu hướng tới; Đổi mới, đáp ứng nhu cầu xã hội là phương châm hành động.

#### 2.1.4. Triết lý giáo dục

“Học tập để kiến tạo tương lai”

### 2.2 SỨ MẠNG, TẦM NHÌN CỦA KHOA KHOA HỌC ỨNG DỤNG

#### 2.2.1. Mục tiêu chung

Mục tiêu chung của chương trình đào tạo ngành Khoa học dữ liệu là cung cấp cho người học môi trường đào tạo tốt nhất để họ hình thành và phát triển toàn diện về thể giới quan, nhân sinh quan, phẩm chất chính trị, đạo đức, trách nhiệm, năng lực nhận thức, đánh giá và ứng dụng tri thức chuyên môn cũng như các kỹ năng nghề nghiệp cơ bản để đạt được thành công trong lĩnh vực Khoa học dữ liệu và các lĩnh vực khác liên quan, đáp ứng nhu cầu của xã hội và yêu cầu Công nghiệp hóa – Hiện đại hóa đất nước. Chương trình đào tạo ngành Khoa học dữ liệu được thiết kế nhằm mục tiêu đào tạo các chuyên gia định hướng thực hành có trình độ cao, có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm nhằm giải quyết các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực “Khoa học dữ liệu”. Chương trình đào tạo xây dựng theo định hướng ứng dụng, mang lại cho người học môi trường học tập, nghiên cứu tiên tiến để nâng cao kiến thức, phát triển kỹ năng, sáng kiến lập nghiệp, cạnh tranh được về việc làm và cơ hội học tập trong môi trường quốc tế..

#### 2.2.2. Mục tiêu cụ thể

##### 2.2.2.1 Về kiến thức

MT1: Có các kiến thức về khoa học chính trị, pháp luật, giáo dục thể chất, giáo dục quốc phòng - an ninh; có kiến thức về khởi nghiệp, hoạt động giao tiếp;

MT2: Có các kiến thức về Toán cơ bản và các kiến thức cơ sở của ngành Toán ứng dụng để có thể học tập nâng cao, học những chuyên ngành khác; có kiến thức về tin học cơ sở, kiến thức về lập trình cơ bản và nâng cao, về công nghệ thông tin;

MT3: Có kiến thức chuyên ngành sâu và rộng của lĩnh vực Khoa học dữ liệu để giải quyết các vấn đề trong hoạt động thực tế nghề nghiệp của lĩnh vực Khoa học dữ liệu.

#### 2.2.2.2 Về kỹ năng

MT4: Có kỹ năng thu thập, phân tích, xử lý dữ liệu trong các lĩnh vực công nghệ và xử lý số liệu;

MT5: Có các kỹ năng về mô hình hóa, về xây dựng thuật toán để giải quyết, về lập trình để thực thi, giải quyết các bài toán khoa học dữ liệu trong thực tế;

MT6: Có kỹ năng khởi nghiệp và lãnh đạo; làm việc độc lập; làm việc nhóm và tổ chức làm việc theo nhóm; có kỹ năng tự học, tự đọc tài liệu để đặt vấn đề và giải quyết vấn đề; học tập và nghiên cứu suốt đời;

#### 2.2.2.3. Về thái độ

MT7: Có ý thức trách nhiệm công dân, thái độ và đạo đức nghề nghiệp đúng đắn; có ý thức kỷ luật và tác phong nghề nghiệp chuyên nghiệp. Có kế hoạch không ngừng học hỏi, trau dồi và bồi dưỡng chuyên môn cho bản thân. Nắm vững các nguyên tắc đạo đức nghề nghiệp, sẵn sàng đảm nhận mọi công việc được giao.

#### 2.2.2.4. Trình độ tin học, ngoại ngữ

- Trình độ tin học: Đào tạo người học đạt chuẩn trình độ về tin học về Ứng dụng công nghệ thông tin cơ bản (*theo thông tư liên tịch số 17/2016/TTLT BGD&ĐT-BTTTT*) và các quy định hiện hành của Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

- Trình độ ngoại ngữ: Đào tạo người học đạt trình độ tối thiểu tương đương bậc 3/6 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam (*theo thông tư Số: 01/2014/TT-BGD&ĐT*) và các quy định hiện hành của Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

### 3. CHUẨN ĐẦU RA

#### 3.1. KIẾN THỨC

- CĐR1: Nhận thức được thế giới quan, nhân sinh quan đúng đắn; Hiểu, vận dụng một cách khoa học các quan điểm của Đảng và Nhà nước.

- CĐR2: Nắm vững những kiến thức cơ bản về Khoa học tự nhiên, Khoa học xã hội và Nhân văn để ứng dụng nghiên cứu, giải quyết các vấn đề của tổ chức.

- CĐR3: Nắm vững những nội dung cơ bản về công tác quốc phòng – an ninh của Việt Nam trong điều kiện lịch sử cụ thể của đất nước. Có sức khoẻ tốt để học tập, làm việc.

- CDR4: Sử dụng ngoại ngữ đạt trình độ tối thiểu tương đương bậc 3/6 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam và theo quy định hiện hành của Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp.
- CDR5: Có trình độ ứng dụng công nghệ thông tin cơ bản (theo thông tư liên tịch số 17/2016/TTLT BGDĐT-BTTTT).
- CDR6: Hiểu nhu cầu xã hội, tác động của các công nghệ khai thác dữ liệu lớn trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0. Có khả năng hình thành ý tưởng, phân tích, thiết kế, áp dụng các công cụ thống kê và triển khai các ứng dụng Khoa học dữ liệu vào thực tiễn đáp ứng nhu cầu xã hội, giải quyết các bài toán kinh tế, nâng cao sức cạnh tranh, phát triển, khởi nghiệp & sáng tạo.
- CDR7: Hiểu và vận dụng được các kiến thức cơ bản về toán và công nghệ thông tin. Có khả năng lập luận phân tích, dự báo, thống kê cao cấp và giải quyết vấn đề liên quan đến ngành Khoa học dữ liệu. Hiểu và vận dụng kiến thức về tài chính tiền tệ, tài chính doanh nghiệp.
- CDR8: Hiểu sâu và rộng về Khoa học dữ liệu và hệ thống thông tin. Có kỹ năng giải quyết vấn đề để phân tích, tối ưu và thiết kế các hệ thống thông tin thông qua việc phân tích dữ liệu lớn.
- CDR9: Hiểu và vận dụng các kiến thức cơ bản về quản lý, xử lý và phân tích dữ liệu lớn; Có kiến thức chuyên sâu cần thiết về các lĩnh vực cần xử lý dữ liệu.
- CDR10: Có kiến thức nền tảng và nâng cao của ngành Khoa học dữ liệu (ngôn ngữ lập trình thống kê, các công cụ phân tích dữ liệu, ...).
- CDR11: Hiểu và vận dụng các kiến thức Khoa học dữ liệu các ứng dụng kỹ thuật liên quan đến phân tích dữ liệu lớn. Có khả năng giải quyết các vấn đề liên ngành về kỹ thuật, xã hội, chính trị và kinh tế.

## **3.2. KỸ NĂNG**

### *3.2.1. Kỹ năng cứng*

- CDR12: Có khả năng hiểu và thiết lập được các hệ thống dữ liệu, kỹ năng lập trình phần mềm Khoa học dữ liệu như Python, R,...
- CDR13: Có tư duy hệ thống, có khả năng thiết kế các thành phần và toàn bộ hệ thống thu thập và phân tích dữ liệu.
- CDR14: Có kỹ năng nghiên cứu khoa học và khám phá tri thức (khảo sát tài liệu, phân tích, đánh giá)
- CDR15: Có khả năng lập được báo cáo trên cơ sở phân tích dữ liệu và áp dụng các công cụ CNTT chuyên ngành.
- CDR16: Tư vấn, dự đoán các xu hướng biến động của kinh tế/xã hội dựa trên phân tích dữ liệu chuyên môn Khoa học dữ liệu

### 3.2.2. Kỹ năng mềm

- CDR17: Kỹ năng thuyết trình các vấn đề về chuyên môn: có kỹ năng tổ chức trình bày, diễn đạt và truyền đạt tốt các vấn đề chuyên môn, giúp cho người nghe có thể hiểu rõ, thuyết phục và tạo sự đồng thuận của người nghe;
- CDR18: Kỹ năng giao tiếp: có tác phong chuyên nghiệp và khả năng hoàn thành mục tiêu trong giao dịch với các chủ thể liên quan; khả năng tiếp nhận yêu cầu và tạo dựng sự hài lòng trong giao tiếp với các đối tượng khách hàng được phân công;
- CDR19: Kỹ năng làm việc theo nhóm: có kỹ năng tổ chức làm việc theo nhóm, chia sẻ ý kiến và thảo luận với các thành viên trong nhóm; có khả năng lãnh đạo nhóm, phân công nhiệm vụ, tạo động lực, giám sát hoạt động của nhóm, định hướng và nêu các ý tưởng mới về công việc, về sản phẩm của nhóm, tổng kết các vấn đề đưa ra thảo luận nhóm;
- CDR20: Khả năng sử dụng ngoại ngữ chuyên ngành Khoa học dữ liệu
- CDR21: Khả năng sử dụng công cụ phân tích, phần mềm CNTT chuyên ngành Khoa học dữ liệu .
- CDR22: Có kiến thức về hội nhập và khởi nghiệp. Có ý thức bảo vệ môi trường, thiết kế và vận hành các hệ thống thân thiện môi trường.
- CDR23: Có khả năng hoạch định và khởi tạo doanh nghiệp mới.

### 3.3. NĂNG LỰC TỰ CHỦ VÀ TRÁCH NHIỆM

- CDR24: Có khả năng tự học, tìm tòi và sáng tạo, khả năng độc lập để làm việc có kế hoạch và khoa học.
- CDR25: Có ý thức công dân, chấp hành nghiêm chỉnh mọi chủ trương, đường lối của Đảng, chính sách và pháp luật của Nhà nước.
- CDR26: Có phẩm chất đạo đức cá nhân, ý thức kỷ luật lao động, tự tin và kiên trì theo đuổi mục tiêu...
- CDR27: Trách nhiệm nghề nghiệp: Có trách nhiệm cao với các công việc được giao; luôn có tinh thần cầu thị, xây dựng và thực hiện tác phong làm việc chuyên nghiệp; Tinh thần, thái độ phục vụ tận tụy; tôn trọng khách hàng; tuân thủ các quy định về chuyên môn nghiệp vụ.
- CDR28: Có đủ năng lực học tiếp sau đại học trong và ngoài nước.

### 3.4. VỊ TRÍ LÀM VIỆC CỦA NGƯỜI HỌC SAU KHI TỐT NGHIỆP

Sau khi tốt nghiệp, cử nhân chuyên ngành Khoa học dữ liệu có thể đảm nhiệm công việc tại các cơ quan, tổ chức doanh nghiệp, ngân hàng nhà nước, ngân hàng thương mại, tập đoàn kinh tế,...; các đơn vị sự nghiệp, cơ quan quản lý nhà nước, các doanh nghiệp trong và ngoài nước ở các vị trí. Cụ thể:



***Tại các tập đoàn, ngân hàng, các quỹ đầu tư; các công ty tài chính; bảo hiểm; chứng khoán; các tổ chức định chế tài chính...***

- Vị trí công việc: Chuyên viên/Chuyên gia/Chuyên viên Quản trị Cơ sở dữ liệu, Chuyên viên phân tích dữ liệu báo cáo, nhân viên xử lý dữ liệu,..
- Nội dung công việc:
  - Chịu trách nhiệm phát triển các module phần mềm theo thiết kế cho trước nhằm thực hiện chuyên sâu một hoặc một số bước trong cả luồng (pipeline) thu thập, chuẩn hóa, làm sạch, làm giàu, lưu trữ, xử lý, phân tích và hiển thị dữ liệu lớn.
  - Xây dựng, kiểm thử và tối ưu các truy vấn chạy một lần hoặc định kỳ trên các tập dữ liệu lớn. Cài đặt các thủ tục do người dùng định nghĩa (user defined functions) có khả năng tích hợp vào các framework xử lý, truy vấn phổ biến (SparkSQL, Hive, etc).
  - Xây dựng, phát triển các công cụ hỗ trợ giúp đảm bảo chất lượng, tính tin cậy và độ an toàn của các hệ thống xử lý dữ liệu lớn. Ví dụ các hệ thống xác thực, phân quyền, mã hóa, giám sát, ghi và phân tích log.
  - Hỗ trợ người dùng cuối trong các nghiệp vụ tổng hợp số liệu, thiết kế và trình bày các báo cáo phân tích theo yêu cầu cụ thể.
  - Thực hiện Xây dựng mô hình đo lường rủi ro tín dụng cho một bộ dữ liệu cụ thể...
  - Vận hành và giám sát các công cụ đo lường rủi ro tín dụng:
  - Thực hiện các báo cáo định kỳ
  - Tự động hóa các báo cáo.

***Tại các công ty thương mại, công nghệ, dịch vụ tư vấn về đào tạo, chuyển giao công nghệ.***

- Vị trí công việc: Chuyên viên, chuyên gia/ Chuyên viên phân tích kinh doanh – (Business Analyst)/ trợ lý phân tích số liệu , nhà phát triển dữ liệu tập trung vào các mảng viết hoặc sử dụng phần mềm phân tích, thống kê, lựa chọn mô hình xử lý dữ liệu;
- Nội dung công việc:
  - Phân tích dữ liệu từ các công cụ phân tích (Google Analytics, Mixpanel ..) để đo lường chất lượng sản phẩm & ưu tiên xây dựng tính năng nào.
  - Phân tích thị trường, đối thủ cạnh tranh, nghiên cứu xu hướng mới và đề xuất ý tưởng sản phẩm mới.
  - Sử dụng các công cụ tự động để trích xuất dữ liệu từ các nguồn chính và phụ.
  - Xóa dữ liệu bị hỏng và sửa lỗi mã hóa và các sự cố liên quan.

- Sử dụng các công cụ thống kê để xác định, phân tích và giải thích các mẫu và xu hướng trong các tập dữ liệu phức tạp có thể hữu ích cho việc chẩn đoán và dự đoán.
- Lọc dữ liệu bằng cách xem xét các báo cáo và chỉ số hiệu suất để xác định và sửa các vấn đề về mã.
- Chuẩn bị các báo cáo cho ban quản lý nêu rõ các xu hướng, kiểu mẫu và dự đoán bằng cách sử dụng dữ liệu liên quan
- Làm việc với các lập trình viên, kỹ sư và người đứng đầu quản lý để xác định các cơ hội cải tiến quy trình, đề xuất sửa đổi hệ thống và đề ra các chiến lược quản trị dữ liệu.
- Học, tìm hiểu về hệ thống đảm bảo nguồn nhân lực của FPT và FPT IS theo sự hướng dẫn của cán bộ quản lý trực tiếp;
- Tập hợp và xử lý sơ bộ (làm mịn, sàng lọc) số liệu về nguồn nhân lực của các đơn vị thành viên;
- Đưa ra các phân tích, dự báo và những tư vấn cần thiết về lĩnh vực đảm bảo nguồn nhân lực phục vụ dự án và sản xuất;
- Tham gia các dự án tư vấn và triển khai giải pháp về phân tích dữ liệu, tham gia giảng dạy một số lớp phân tích dữ liệu (SQL, Python, PBI, VBA, RPA,...)
- Sử dụng dữ liệu của khách hàng và các phòng ban trong Công ty để đưa ra các giải pháp nâng cao hiệu quả kinh doanh .
- Tham gia phát triển kênh chuyên về review, chia sẻ các kinh nghiệm làm và học tập về DA trên các nền tảng Facebook, Youtube của Công ty.

***Tại các công ty vận tải logistics.***

- Vị trí công việc: Chuyên gia Khoa học dữ liệu.
- Nội dung công việc:
  - Triển khai theo cơ sở văn hóa định hướng dữ liệu của công ty.
  - Nghiên cứu bài toán tối ưu hóa trên các tập dữ liệu lớn.
  - Thực thi các giải pháp cho các vấn đề kinh doanh bằng cách sử dụng các kỹ thuật phân tích dữ liệu, khai thác dữ liệu, dự báo, thống kê và học máy.
  - Đánh giá hiệu quả và độ chính xác của các nguồn dữ liệu hiện tại và dữ liệu mới đồng thời các kỹ thuật thu thập dữ liệu.
  - Xây dựng các mô hình học máy có độ chính xác cao có thể học và tối ưu hóa hiệu suất từ một lượng lớn dữ liệu.
  - Phối hợp các bộ phận khác (Data Engineer, Data analyst) để triển khai, tích hợp và tối ưu hóa các hệ thống hiện có của công ty.

- Tham gia vào việc xây dựng và nâng cấp cơ sở dữ liệu:
- Thực hiện nâng cấp cơ sở dữ liệu phục vụ cho mục đích xây dựng mô hình: xác định các yêu cầu về dữ liệu, kiểm tra dữ liệu, xây dựng cơ sở dữ liệu nội bộ.
- Văn bản hóa và lưu trữ toàn bộ các tài liệu liên quan đến việc xây dựng cơ sở dữ liệu.
- Thực hiện các báo cáo định kỳ.
- Tự động hóa các báo cáo.
- Nghiên cứu các kỹ thuật xây dựng mô hình mới.

**Tại các Viện nghiên cứu, trường Đại học, Cao Đẳng và Trung cấp chuyên nghiệp và cơ quan nhà nước.**

- Vị trí công việc:
  - Giảng dạy lý thuyết, thực hành, các môn học của ngành Khoa học dữ liệu, Phân tích Dữ liệu, AI và học máy ở các trường Đại học, Cao đẳng và Trung cấp chuyên nghiệp.
  - Làm nghiên cứu khoa học và hướng dẫn sinh viên làm nghiên cứu khoa học.

Nghiên cứu khoa học thuộc lĩnh vực Khoa học dữ liệu, thống kê, Tư vấn các giải pháp cho các vấn đề kinh doanh bằng cách sử dụng các kỹ thuật phân tích dữ liệu, khai thác dữ liệu, dự báo, thống kê và học máy

### **3.5. KHẢ NĂNG HỌC TẬP, NÂNG CAO TRÌNH ĐỘ SAU KHI RA TRƯỜNG**

- Có khả năng tự hoạch định kế hoạch đào tạo và tự đào tạo để nâng cao trình độ chuyên môn, nghiệp vụ.
- Có khả năng nghiên cứu chuyên sâu và tiếp tục học tập ở các chương trình đào tạo bậc cao hơn như chương trình đào tạo sau đại học (Thạc sỹ, Tiến sỹ ...) tại các cơ sở đào tạo trong và ngoài nước.
- Thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu về Khoa học dữ liệu.

### **3.6. CÁC CHƯƠNG TRÌNH, TÀI LIỆU, CHUẨN ĐÃ THAM KHẢO**

- CTĐT ngành Khoa học dữ liệu, Đại học Quy Nhơn
- CTĐT ngành Khoa học dữ liệu, Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội
- CTĐT ngành Khoa học dữ liệu, Trường đại học Công nghệ Thông tin-Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh
- CTĐT ngành Khoa học dữ liệu trong Kinh tế và Kinh doanh Đại học Kinh tế Quốc dân

## **4. MA TRẬN TƯƠNG THÍCH GIỮA CHUẨN ĐẦU RA VÀ MỤC TIÊU CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

Mục tiêu	Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (CDR)
----------	---

của CTĐT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
MT1	x	x	x																			x	x		x	x	x	
MT2		x			x		x	x				x																
MT3		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x						x
MT4					x		x	x	x	x			x		x						x	x	x					
MT5					x	x	x	x	x	x	x					x												
MT6				x									x	x			x	x	x			x			x			x
MT7	x			x												x	x	x	x						x	x	x	x

## 5. TUYỂN SINH VÀ ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP

### 5.1 THÔNG TIN TUYỂN SINH

Căn cứ theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo, thông báo và hướng dẫn của Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp (<https://uneti.edu.vn/chuyen-muc/tuyen-sinh>)

+ Đối tượng tuyển sinh: Người học đảm bảo chuẩn đầu vào chương trình đào tạo đại học – Người học phải tốt nghiệp trung học phổ thông hoặc tương đương theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

+ Phương thức tuyển sinh: Thực hiện theo đề án tuyển sinh từng năm của Nhà Trường.

### 5.2. ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP

Thực hiện theo Thông tư 08/2021/TT-BGDĐT ngày 18 tháng 3 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành Quy chế đào tạo trình độ đại học; Quyết định số 392/QĐ-ĐHKTKTCN ngày 10 tháng 9 năm 2021 của Hiệu trưởng Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp.

Sinh viên được trường xét và công nhận tốt nghiệp khi có đủ các điều kiện sau:

a) Cho đến thời điểm xét tốt nghiệp không bị truy cứu trách nhiệm hình sự hoặc không đang trong thời gian bị kỷ luật ở mức đình chỉ học tập;

b) Tích lũy đủ số học phần và khối lượng của chương trình đào tạo được quy định trong Quy chế;

c) Điểm trung bình chung tích lũy toàn khóa đạt từ 2,00 trở lên;

d) Có các chứng chỉ hoặc chứng nhận ngoại ngữ, tin học theo quy định của Nhà trường với từng đối tượng và thời điểm;

đ) Có các chứng chỉ hoặc chứng nhận giáo dục quốc phòng – an ninh đối với các ngành đào tạo không chuyên về quân sự và hoàn thành học phần giáo dục thể chất đối với các ngành không chuyên về thể dục – thể thao;

e) Có đơn gửi Phòng đào tạo đề nghị được xét tốt nghiệp trong trường hợp đủ điều kiện tốt nghiệp sớm hoặc muộn so với thời gian thiết kế của khóa học.

## 6. PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP

Chương trình đào tạo ngành Khoa học dữ liệu được triển khai giảng dạy theo phương pháp giảng dạy tích cực thúc đẩy sinh viên phát triển ý tưởng sáng tạo. Để đạt được chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo, Khoa Khoa học ứng dụng đã xây dựng các chiến lược giảng dạy – học tập. Việc lựa chọn phương pháp dạy học, hình thức tổ chức dạy học vừa phải đảm bảo phù hợp đặc thù của khoa, vừa trang bị cho sinh viên các kỹ năng nghề nghiệp cũng như các kỹ năng mềm....

**Ma trận tích hợp chuẩn đầu ra của CTĐT và phương pháp dạy – học**

Hoạt động giảng dạy và học tập	Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (CĐR)																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Thuyết trình	x	x				x	x				x		x										x			x	x	x	
Giảng dạy thực hành				x	x		x		x	x	x	x						x	x	x		x							
Thảo luận						x				x								x	x	x			x						
Nghiên cứu/ Xử lý tình huống		x						x	x	x	x		x	x	x	x						x			x	x			x
Đặt vấn đề/ Giải quyết vấn đề										x	x		x	x		x					x		x	x	x				x
Làm việc nhóm																		x	x	x			x	x		x	x	x	x
Thực hành				x	x				x	x	x	x			x		x	x	x		x	x					x		

**7. PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ**

**7.1. CÁC HÌNH THỨC ĐÁNH GIÁ**

Đánh giá sinh viên trong quá trình học tập là hoạt động xác định mức độ đạt được CĐR của học phần từ đó bảo đảm sinh viên đạt được CĐR của chương trình đào tạo. Việc đánh giá kết quả học tập được căn cứ theo Quyết định số 392/QĐ-ĐHKTKTCN, ngày 10 tháng 09 năm 2021 của Hiệu trưởng trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp về việc ban hành Quy chế đào tạo đại học chính quy theo hệ thống tín chỉ.

- Đánh giá ý thức và thái độ học tập
- Đánh giá theo hình thức tự luận
- Đánh giá theo hình thức trắc nghiệm
- Đánh giá theo hình thức vấn đáp
- Đánh giá theo hình thức thực hành

**7.2 ĐIỂM ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN**

1. Đối với các học phần chỉ có lý thuyết hoặc có cả lý thuyết, thực hành môn học, tiêu

luận, thảo luận:

a) Điểm tổng hợp đánh giá học phần (gọi tắt là điểm học phần) được xác định bởi các loại điểm: điểm thi kết thúc học phần (chiếm tỷ trọng 60%) và điểm quá trình (là điểm trung bình các điểm đánh giá bộ phận trong quá trình giảng dạy) (chiếm tỷ trọng 40%).

Trong đó các điểm đánh giá bộ phận được quy định như sau:

- Điểm kiểm tra định kỳ - tính hệ số 2:

+ Là điểm kiểm tra hết chương hoặc hết từng phần chính của học phần (thời gian làm bài là 1 tiết), kiểm tra phần thực hành môn học, điểm tiểu luận

+ Số lần kiểm tra định kỳ: Được quy định bằng số tín chỉ của học phần đó.

- Điểm kiểm tra thường xuyên - tính hệ số 1:

+ Là điểm kiểm tra hỏi đáp đầu giờ hoặc trong giờ lên lớp, kiểm tra từ 15 phút trở xuống, kiểm tra nhận thức và thái độ tham gia thảo luận của sinh viên trong giờ học.

+ Số lần kiểm tra thường xuyên: tối thiểu là 1. Ngoài ra, Khoa, tổ chuyên môn có thể quy định số lần kiểm tra tối thiểu cho từng học phần cụ thể.

- Điểm chuyên cần - có hệ số bằng số tín chỉ của học phần đó.

+ Điểm chuyên cần được đánh giá theo thời gian tham gia học tập trên lớp, cụ thể như sau:

*(Thời gian tham gia học tập trên lớp do giảng viên cập nhật hàng tuần, phần mềm tự tính):*

\* Đi học đầy đủ số tiết trong chương trình được tính: 10 điểm.

\* Có nghỉ học; nghỉ học dưới 10% số tiết trong chương trình được tính: 8 điểm.

\* Nghỉ học từ 10% trở lên; dưới 20% số tiết trong chương trình được tính: 6 điểm.

\* Nghỉ học từ 20% trở lên; dưới 35% số tiết trong chương trình được tính: 4 điểm.

\* Nghỉ học từ 35% trở lên; dưới 50% số tiết trong chương trình được tính: 2 điểm.

\* Nghỉ học từ 50% trở lên: 0 điểm

Ghi chú:

+ Sinh viên nghỉ học trên 50% số tiết trong chương trình sẽ bị cấm thi (cả kỳ thi chính và kỳ thi phụ), điểm thi được tính là 0 điểm.

+ Số lần đánh giá điểm chuyên cần: 1 lần, vào thời điểm kết thúc học phần.

b) Việc lựa chọn các hình thức đánh giá bộ phận, thi kết thúc học phần do Bộ môn đề xuất, được Hiệu trưởng phê duyệt và phải được quy định công khai trong đề cương chi tiết của học phần.

2) Đối với các học phần thực hành, thí nghiệm, tiểu luận, bài tập lớn, thực tập:

a) Điểm tổng hợp đánh giá học phần (gọi tắt là điểm học phần) là điểm trung bình của các loại điểm đánh giá bộ phận trong quá trình giảng dạy.

Trong đó các điểm đánh giá bộ phận được quy định như sau:

- Điểm kiểm tra định kỳ: là điểm đánh giá các bài thực hành định kỳ trong quá trình giảng dạy, được tính hệ số 1.

Số điểm kiểm tra định kỳ: Được quy định bằng số tín chỉ của học phần đó.

- Điểm chuyên cần:

+ Điểm chuyên cần được đánh giá theo thời gian tham gia học tập trên lớp, cụ thể như sau:

(Thời gian tham gia học tập trên lớp do giảng viên cập nhật hàng tuần, phần mềm tự tính):

\* Đi học đầy đủ số tiết trong chương trình được tính: 10 điểm.

\* Có nghỉ học; nghỉ học dưới 10% số tiết trong chương trình được tính: 8 điểm.

\* Nghỉ học từ 10% trở lên; dưới 20% số tiết trong chương trình được tính: 6 điểm.

\* Nghỉ học từ 20% trở lên; dưới 35% số tiết trong chương trình được tính: 4 điểm.

\* Nghỉ học từ 35% trở lên; dưới 50% số tiết trong chương trình được tính: 2 điểm.

\* Nghỉ học từ 50% trở lên: 0 điểm

+ Điểm chuyên cần có hệ số 1.

Ghi chú:

Sinh viên nghỉ học trên 50% số tiết trong chương trình sẽ bị cấm thi (cả kỳ thi chính và kỳ thi phụ), điểm thi được tính là 0 điểm.

+ Số lần đánh giá điểm chuyên cần: 1 lần, vào thời điểm kết thúc học phần.

b) Việc lựa chọn các hình thức đánh giá bộ phận do Bộ môn đề xuất, được Hiệu trưởng phê duyệt và phải được quy định công khai trong Đề cương chi tiết của học phần.

## 8. CẤU TRÚC CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### 8.1. KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TOÀN KHOÁ:

Gồm 138 tín chỉ (Chưa bao gồm khối lượng kiến thức Giáo dục thể chất (4TC) và Giáo dục quốc phòng (8 TC))

Trong đó:

- Khối kiến thức giáo dục đại cương: 47 tín chỉ (chiếm 34 %)
- Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp: 91 tín chỉ (chiếm 66 %)
  - Phần lý thuyết 67 tín chỉ (chiếm 49 %)
  - Phần thực hành, thực tập, đồ án 15 tín chỉ (chiếm 11 %)
  - Khoá luận tốt nghiệp 9 tín chỉ (chiếm 7 %)

### 8.2. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

Mã học phần	Học phần	Khoa/Bộ môn thực hiện	Số tín chỉ	Khối lượng kiến thức	Ghi chú
				(LT, TH/TL, Tự học)	
<b>1. Kiến thức giáo dục đại cương (47 tín chỉ)</b> (chưa bao gồm khối lượng kiến thức GDTC, GDQP)			<b>47</b>		

Mã học phần	Học phần	Khoa/Bộ môn thực hiện	Số tín chỉ	Khối lượng kiến thức	Ghi chú
				(LT,TH/TL, Tự học)	
	<b>1.1. Lý luận chính trị</b>		<b>11</b>		
001535	Triết học Mác-lê-nin	LLCT	3	(33,24,90)	x
001536	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	LLCT	2	(21,18,60)	x
001537	CNXH Khoa học	LLCT	2	(21,18,60)	x
000573	Tư tưởng Hồ Chí Minh	LLCT	2	(21,18,60)	x
001538	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	LLCT	2	(21,18,60)	x
	<b>1.2. Khoa học xã hội</b>		<b>2</b>		
000585	Pháp luật đại cương	LLCT	2	(26,8,60)	x
	<b>1.3. Khoa học tự nhiên – Toán học - Tin học</b>		<b>15</b>		
002296	Đại số tuyến tính cho KHDL	KHUD	4	(52,16,120)	x
002297	Giải tích cho KHDL	KHUD	4	(42,36,120)	x
002298	Tin học cơ sở cho KHDL	KHUD	4	(44,32,120)	x
002299	Lý thuyết xác suất	KHUD	3	(36,18,90)	x
	<b>1.4. Ngoại ngữ</b>		<b>16</b>		
001942	Tiếng Anh 1	NN	4	(48,24,120)	x
001943	Tiếng Anh 2	NN	4	(48,24,120)	x
001944	Tiếng Anh 3	NN	4	(48,24,120)	x
001945	Tiếng Anh 4	NN	4	(48,24,120)	x
	<b>1.6. Kiến thức bổ trợ</b>		<b>3</b>		
002151	Kỹ năng nhận thức bản thân	KHUD	1	(15, 0, 30)	x
002300	Kỹ năng nghề nghiệp - KHDL	KHUD	1	(15, 0, 30)	x
002129	Kỹ năng phỏng vấn xin việc	KHUD	1	(15, 0, 30)	x
	<b>1.6. Giáo dục thể chất</b>	<b>GDTC</b>	<b>4</b>		<b>x</b>
000718	1.Giáo dục thể chất 1	GDTC	1	(0,30,30)	x
000719	2.Giáo dục thể chất 2	GDTC	1	(0,30,30)	x
000739	3.Giáo dục thể chất 3	GDTC	1	(0,30,30)	x
000740	4.Giáo dục thể chất 4	GDTC	1	(0,30,30)	x
	<b>1.7. Giáo dục quốc phòng</b>	<b>GDQP</b>	<b>8</b>		
002200	1. Giáo dục quốc phòng - HP1	GDTC	3	(37, 16, 90)	x
002201	2. Giáo dục quốc phòng - HP2	GDTC	2	(22, 16, 60)	x
002202	3. Giáo dục quốc phòng - HP3	GDTC	1	(7, 16, 30)	x
002203	4. Giáo dục quốc phòng - HP4	GDTC	2	(4, 56, 60)	x
	<b>2. Kiến thức Giáo dục chuyên nghiệp (91 tín chỉ)</b>		<b>91</b>		
	<b>2.1. Kiến thức cơ sở ngành</b>		<b>33</b>		
002301	Lập trình R	KHUD	2	(18, 24,60)	x
002302	Nhập môn Khoa học dữ liệu	KHUD	2	(26,8,60)	x



Mã học phần	Học phần	Khoa/Bộ môn thực hiện	Số tín chỉ	Khối lượng kiến thức	Ghi chú
				(LT,TH/TL, Tự học)	
002303	Thực tập lập trình cơ bản KHDL	KHUD	3	(0,90,90)	x
002304	Lập trình Python nâng cao	KHUD	4	(48,24,120)	x
001292	Trí tuệ nhân tạo	CNTT	3	(39,24,90)	x
002360	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật KHDL	CNTT	3	(36,18,90)	x
001432	Cơ sở dữ liệu	CNTT	3	(26, 8, 60)	x
002305	Trực quan hoá dữ liệu	KHUD	2	(26,8,60)	x
002036	Đồ án 1	KHUD	2	(0,60,120)	x
001109	Tài chính tiền tệ	TCNH&BH	3	(39,12,90)	x
002307	Toán rời rạc cho KHDL	KHUD	3	(33,24,90)	x
000531	Tài chính doanh nghiệp	TCNH&BH	3	(39, 2,90)	x
	<b>2.2. Kiến thức chung của ngành</b>		<b>32</b>		
	<i>2.2.1. Kiến thức bắt buộc</i>		<b>26</b>		
002308	Thống kê toán học	KHUD	3	(36,18,90)	x
002309	Hệ quản trị Sql server	KHUD	3	(39,12,90)	x
002310	Mạng máy tính và truyền số liệu	KHUD	4	(52,16,120)	x
002311	Phân tích hồi quy 1	KHUD	3	(30,30,90)	x
002312	Đồ án 2	KHUD	3	(0,90,150)	x
002313	Thực tập lập trình Khoa học dữ liệu	KHUD	2	(0,60,120)	x
002314	Học máy (machine learning)	KHUD	3	(30,30,90)	x
002315	Học sâu	KHUD	2	(26,8,60)	x
002316	Phân tích dữ liệu lớn	KHUD	3	(30,30,90)	x
	<i>2.2.2. Kiến thức tự chọn (chọn 2 trong các học phần)</i>		<b>6</b>		
002317	Phân tích hồi quy 2	KHUD	3	(30,30,90)	x
002318	Giải tích số	KHUD	3	(36,18,90)	x
002334	Lý thuyết đồ thị	KHUD	3	(30,30,90)	
002335	Quy hoạch thực nghiệm KHDL	KHUD	3	(39,12,90)	
001116	Phân tích tài chính doanh nghiệp	TCNH&BH	3	(39,12,90)	
002336	Lý thuyết tối ưu	KHUD	3	(33,24,90)	
	<b>2.3. Kiến thức chuyên ngành</b>		<b>26</b>		
	<i>2.3.1. Modul 1: Chuyên ngành Khoa học dữ liệu</i>				
002319	Thống kê Bayes	KHUD	3	(36,18,90)	x
002320	Phân tích thống kê	KHUD	3	(30,30,90)	x
001291	Khai phá dữ liệu	CNTT	3	(36,18,90)	x
002321	Phân tích dữ liệu	KHUD	3	(39,12,90)	x

Mã học phần	Học phần	Khoa/Bộ môn thực hiện	Số tín chỉ	Khối lượng kiến thức	Ghi chú
				(LT,TH/TL, Tự học)	
002322	<b>Thực tập cuối khoá KHDL</b>	KHUD	5	(0,300,0)	x
002323	<b>Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL</b>	KHUD	9	(0,540,0)	x
	<b>Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp</b>				
002324	Truy hồi thông tin và tìm kiếm web	KHUD	3	(39,12,90)	
002325	Thống kê nhiều chiều	KHUD	3	(30,30,90)	
002326	Lý thuyết dự báo	KHUD	3	(30,30,90)	
	<b>2.3.3. Modul 2: Chuyên ngành Phân tích dữ liệu</b>		<b>26</b>		
002327	Chuỗi khôi và công nghệ số cái phân tán	KHUD	3	(30,30,90)	
002328	Kết nối vạn vật và ứng dụng	KHUD	3	(39,12,90)	
002329	Lập trình phân tán	KHUD	3	(39,12,90)	
002330	Phân tích dữ liệu lớn trong tài chính	KHUD	3	(39,12,90)	
002322	<b>Thực tập cuối khoá KHDL</b>	KHUD	5	(0,300,0)	
002323	<b>Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL</b>	KHUD	9	(0,540,0)	
	<b>Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp</b>				
002331	Phân tích chuỗi thời gian	KHUD	3	(30,30,90)	
002332	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên cho KHDL	KHUD	3	(39,12,90)	
002333	Mô phỏng ngẫu nhiên và ứng dụng	KHUD	3	(39,12,90)	

### 8.3. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY DỰ KIẾN

TT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	LOẠI HỌC PHẦN	SỐ TÍN CHỈ
<b>I</b>		<b>Học kỳ 1</b>	x	<b>16</b>
1	000585	Pháp luật đại cương	x	2
2	002296	Đại số tuyến tính cho KHDL	x	4
3	002297	Giải tích cho KHDL	x	4
4	002298	Tin học cơ sở cho KHDL	x	4
5	002301	Lập trình R	x	2
<b>II</b>		<b>Học kỳ 2</b>		<b>20</b>
1	000718	GD THỂ CHẤT 1	x	1
2	001535	Triết học Mác-Lênin	x	3
3	001942	Tiếng Anh 1	x	4

TT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	LOẠI HỌC PHẦN	SỐ TÍN CHỈ
4	002299	Lý thuyết xác suất	x	3
5	002307	Toán rời rạc cho KHDL	x	3
6	001432	Cơ sở dữ liệu	x	3
7	002303	Thực tập lập trình cơ bản KHDL	x	3
<b>III</b>		<b>Học kỳ 3</b>		<b>20</b>
1	001943	Tiếng Anh 2	x	4
2	001109	Tài chính tiền tệ	x	3
3	000719	GD THỂ CHẤT 2	x	1
4	000739	GD THỂ CHẤT 3	x	1
5	002304	Lập trình Python nâng cao	x	4
6	002360	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật KHDL	x	3
7	002308	Thống kê toán học	x	3
8	002151	Kỹ năng nhận thức bản thân	x	1
<b>IV</b>		<b>Học kỳ 4</b>		<b>21</b>
1	001536	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	x	2
2	001944	Tiếng Anh 3	x	4
3	001292	Trí tuệ nhân tạo	x	3
4	002302	Nhập môn Khoa học dữ liệu	x	2
5	002310	Mạng máy tính và truyền số liệu	x	4
6	002318	Giải tích số	x	3
7	002036	Đồ án 1 (Thực quan hoá dữ liệu bằng R)	x	2
8	000740	GD THỂ CHẤT 4	x	1
<b>V</b>		<b>Học kỳ 5</b>		<b>20</b>
1	001537	Chủ nghĩa xã hội khoa học	x	2
2	002200	Giáo dục quốc phòng - HP1	x	3
3	002201	Giáo dục quốc phòng - HP2	x	2
4	002202	Giáo dục quốc phòng - HP3	x	1
5	002203	Giáo dục quốc phòng - HP4	x	2
6	002305	Thực quan hóa dữ liệu	x	2
7	001945	Tiếng Anh 4	x	4
8	002311	Phân tích hồi qui 1	x	3
9	002300	Kỹ năng nghề nghiệp – Khoa học dữ liệu	x	1
<b>VI</b>		<b>Học kỳ 6</b>		<b>19</b>
1	000573	Tư tưởng Hồ Chí Minh	x	2
2	002314	Học máy	x	3
3	000531	Tài chính doanh nghiệp	x	3
4	002309	Hệ quản trị SQL Server	x	3

TT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	LOẠI HỌC PHẦN	SỐ TÍN CHỈ
5	002312	Đồ án 2	x	3
6	002313	Thực tập lập trình Khoa học dữ liệu	x	2
7	002317	Phân tích hồi qui 2	x	3
<b>VII</b>		<b>Học kỳ 7</b>		<b>20</b>
1	001538	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	x	2
2	002315	Học sâu	x	2
3	002316	Phân tích dữ liệu lớn	x	3
4	002129	Kỹ năng phỏng vấn xin việc	x	1
		<i>Chuyên ngành: Khoa học dữ liệu</i>		
5	002320	Phân tích thống kê	x	3
6	001291	Khai phá dữ liệu	x	3
7	002319	Thống kê Bayes	x	3
8	002321	Phân tích dữ liệu	x	3
		<i>Chuyên ngành: Phân tích dữ liệu</i>		
5	002330	Phân tích dữ liệu lớn trong tài chính	x	3
6	002329	Lập trình phân tán	x	3
7	002327	Chuỗi khối và công nghệ sổ cái phân tán	x	3
8	002328	Kết nối vạn vật và ứng dụng	x	3
<b>VIII</b>		<b>Học kỳ 8</b>		<b>15</b>
1	002322	Thực tập cuối khoá	x	5
2	002323	Khoá luận tốt nghiệp	x	9
3	002324	HPTT: Truy hồi thông tin và tìm kiếm web	x	3
4	002325	HPTT: Thống kê nhiều chiều	x	3
5	002326	HPTT: Lý thuyết dự báo	x	3
<b>Cộng:</b>				<b>150</b>

Chú ý: Đánh dấu “x” vào mục ghi chú đối với các học phần dự kiến áp dụng cho đào tạo.

## 9. MA TRẬN ĐÓNG GÓP CỦA CÁC HỌC PHẦN THEO YÊU CẦU NĂNG LỰC CỦA CHUẨN ĐẦU RA

TT	Học phần	Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo																											
		Kiến thức (thang Bloom) (1-6)											Kỹ năng (thang Dave 1975) (1-5)											Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm (Krathwohl 1973) 1-5					
		CĐR 1	CĐR 2	CĐR 3	CĐR 4	CĐR 5	CĐR 6	CĐR 7	CĐR 8	CĐR 9	CĐR 10	CĐR 11	CĐR 12	CĐR 13	CĐR 14	CĐR 15	CĐR 16	CĐR 17	CĐR 18	CĐR 19	CĐR 20	CĐR 21	CĐR 22	CĐR 23	CĐR 24	CĐR 25	CĐR 26	CĐR 27	CĐR 28
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.2.1	1.2.2	1.3.1	1.4.1	1.4.2	1.4.3	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.2.1	3.2.2
1. Triết học Mác-lê-nin	2	2															2	2							2	2	3	2	
2. Kinh tế chính trị Mác-Lênin	2	2															2	2							2	2	3	3	
3. CNXH Khoa học	2	2															2	3							2	2	3	3	
4. Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	3															2	3							2	2	3	2	
5. Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam		2				2								2	2	3		2							2	2			3
6. Pháp luật đại cương		2				2						3	3	2	3			2							2	2			3
Đại số tuyến tính cho KHDL		2				3		2					2	2						2					2	2		2	
7. Giải tích cho KHDL		2					3						3		2										2	2			
8. Tin học cơ sở cho KHDL		2				2		3				2	2	3		3		2	3	2					2	2			
9. Lý thuyết xác suất		2											2													2			
10. Tiếng Anh 1	2					3		2				2	2				2	2							2			3	
11. Tiếng Anh 2	2					3		2				2	2				2	2							2			3	
12. Tiếng Anh 3	2					3		2				2	2				2	2							2			3	
13. Tiếng Anh 4	2					3		2				2	2				2	2							2			3	
14. Kỹ năng nhận thức bản thân	2	2	2										3	3	2	2									2	2		2	2
15. Kỹ năng nghề nghiệp -	2	2	2										3	3	2	2									2	2		2	2

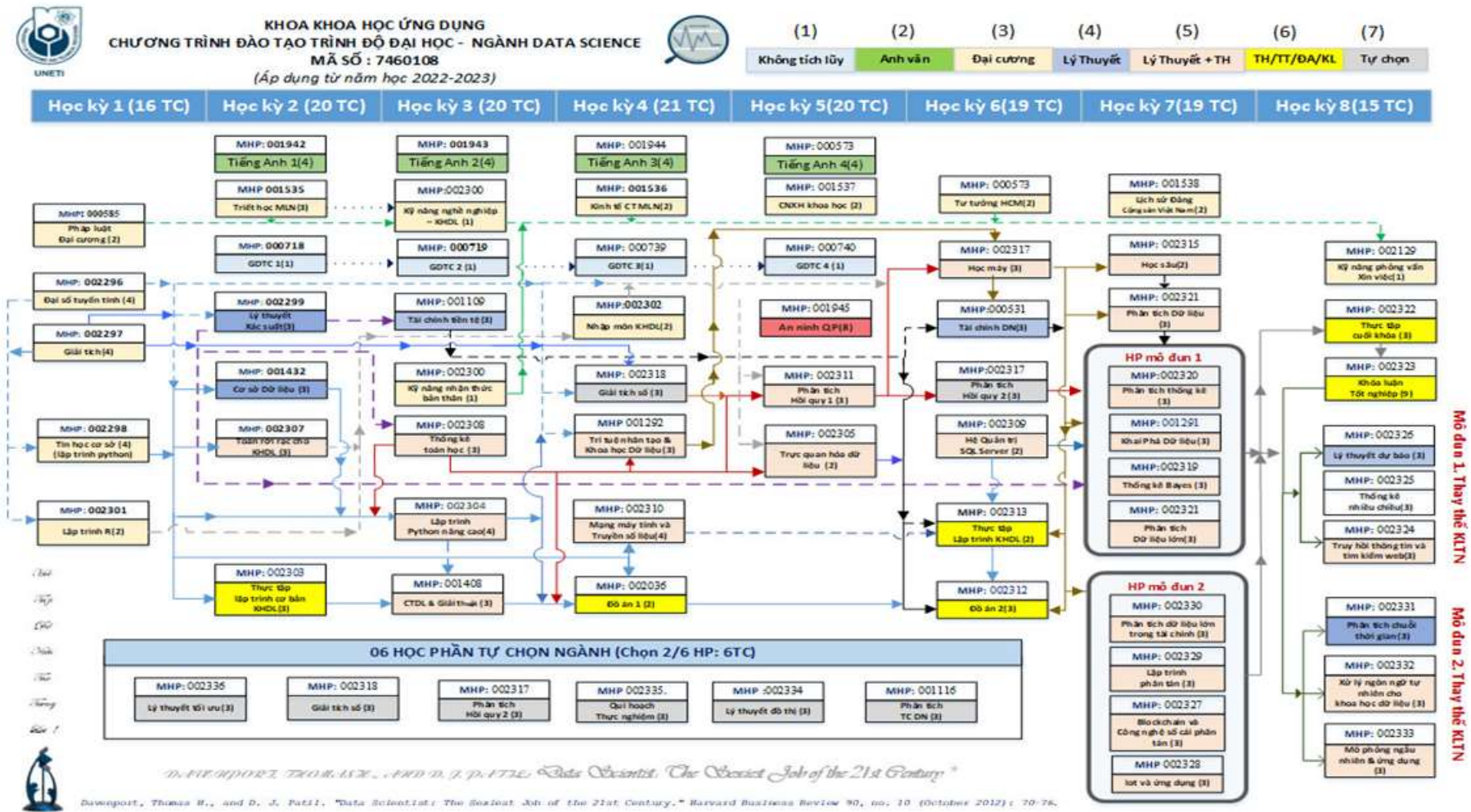
TT	Học phần	Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo																												
		Kiến thức (thang Bloom) (1-6)											Kỹ năng (thang Dave 1975) (1-5)											Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm (Krathwohl 1973) 1-5						
		CĐR 1	CĐR 2	CĐR 3	CĐR 4	CĐR 5	CĐR 6	CĐR 7	CĐR 8	CĐR 9	CĐR 10	CĐR 11	CĐR 12	CĐR 13	CĐR 14	CĐR 15	CĐR 16	CĐR 17	CĐR 18	CĐR 19	CĐR 20	CĐR 21	CĐR 22	CĐR 23	CĐR 24	CĐR 25	CĐR 26	CĐR 27	CĐR 28	
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.2.1	1.2.2	1.3.1	1.4.1	1.4.2	1.4.3	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.2.1	3.2.2	
KHDL																														
16. Kỹ năng phỏng vấn xin việc		2	3	3	2		3						2	3	3	2		3	3							3	2		3	2
17. Giáo dục thể chất 1		2															2	2									2	2		
18. Giáo dục thể chất 2		2															2	2									2	2		
19. Giáo dục thể chất 3		2															2	2									2	2		
20. Giáo dục thể chất 4		2															2	2									2	2		
21. Giáo dục quốc phòng - HP1		2		3			2									2	2	2	2	2							2	2		
22. Giáo dục quốc phòng - HP2		2		3			2									2	2	2	2	2							2	2		
23. Giáo dục quốc phòng - HP3		2		3			2									2	2	2	2	2							2	2		
24. Giáo dục quốc phòng - HP4		2		3			2									2	2	2	2	2							2	2		
25. Lập trình R					2			3	4			3	3							3								2	2	
26. Nhập môn Khoa học dữ liệu		2					3	4	3					3							2	2	2	2	2		2	2		
27. Thực tập lập trình cơ bản KHDL					2			2	3	2			3	2	3			3	2				2	2						2
28. Lập trình Python nâng cao			3		2		3		3			4	3	3		3		3	3	3						3	3	2	2	2
29. Trí tuệ nhân tạo			2	2	2			3			3		3		4	3		4	3							2	2		2	

TT	Học phần	Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo																											
		Kiến thức (thang Bloom) (1-6)											Kỹ năng (thang Dave 1975) (1-5)											Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm (Krathwohl 1973) 1-5					
		CĐR 1	CĐR 2	CĐR 3	CĐR 4	CĐR 5	CĐR 6	CĐR 7	CĐR 8	CĐR 9	CĐR 10	CĐR 11	CĐR 12	CĐR 13	CĐR 14	CĐR 15	CĐR 16	CĐR 17	CĐR 18	CĐR 19	CĐR 20	CĐR 21	CĐR 22	CĐR 23	CĐR 24	CĐR 25	CĐR 26	CĐR 27	CĐR 28
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.2.1	1.2.2	1.3.1	1.4.1	1.4.2	1.4.3	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.2.1	3.2.2
30. Cấu trúc dữ liệu và giải thuật		3			3		3	3	3				3		2						2		2		2		2	2	
31. Cơ sở dữ liệu		2					2								3			2		2	2			2			2		
32. Trực quan hoá dữ liệu										3	3	3		2											2	2	2		
33. Đồ án 1		2	2	2		3	4			3				2					2		2	2	2	2		2			
34. Tài chính tiền tệ						2										3				3					2		2	2	
35. Toán rời rạc cho KHDL		2			3		2					3			2									2	2				
36. Tài chính doanh nghiệp				2		2								3		3	2							2		2	2		
37. Thống kê toán học	2			2		2	3					2								2			2	2		2	2		
38. Hệ quản trị Sql server					3		3	3	4			2						2							2	2	2		
39. Mạng máy tính và truyền số liệu		2				2		2				3	3	3				2	2	3					2	3	2	2	2
40. Phân tích hồi quy 1	2			2	2					2	3	4		3	4							2	2	2	2		2	2	
41. Đồ án 2							4				4				3					4					3			3	3
42. Thực tập lập trình Khoa học dữ liệu							3	3	2			3	4	4			3	3				2	2	2	2				2
43. Học máy (machine learning)							3	4	4			4	2	3	2	2				3							2	2	
44. Học sâu						2		4	4	3		3	4							2						2	2	2	
45. Phân tích dữ liệu lớn		2				3		2	4			4	3	4		3	4			2					2	2		2	
46. Phân tích hồi quy 2	2			2	2							2	3	4				2				2	2	2			2	2	

TT	Học phần	Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo																											
		Kiến thức (thang Bloom) (1-6)											Kỹ năng (thang Dave 1975) (1-5)											Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm (Krathwohl 1973) 1-5					
		CĐR 1	CĐR 2	CĐR 3	CĐR 4	CĐR 5	CĐR 6	CĐR 7	CĐR 8	CĐR 9	CĐR 10	CĐR 11	CĐR 12	CĐR 13	CĐR 14	CĐR 15	CĐR 16	CĐR 17	CĐR 18	CĐR 19	CĐR 20	CĐR 21	CĐR 22	CĐR 23	CĐR 24	CĐR 25	CĐR 26	CĐR 27	CĐR 28
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.2.1	1.2.2	1.3.1	1.4.1	1.4.2	1.4.3	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.2.1	3.2.2
47. Giải tích số		2			3		3	3			3		2			2							2		2	2			
48. Thống kê Bayes	2								3	3	3	2	2						2	2	2	2				2	2		
49. Phân tích thống kê			2	2					4	4	4	3	4		2			2	2		2					2	2		
50. Khai phá dữ liệu KHDL	2	2				3						2	2			3								3	2		3	3	
51. Phân tích dữ liệu			2					4	4	3		3			4			2			2				2	2	2		
52. Thực tập cuối khoá KHDL		3		2		4	4	3		3		4	4		2			3							4		3		
53. Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL					2			4	4	3		4	4		2	4								4	4		3	4	
54. Truy hồi thông tin và tìm kiếm web		2										2			2											2			
55. Thống kê nhiều chiều						2	3					2			2	2		2		2	2	2	2	2		2	2		
56. Lý thuyết dự báo	2								2	3	4		3	4		2		2		2						2	2		



### 10. SƠ ĐỒ CẤU TRÚC CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO



## 11. MÔ TẢ TÓM TẮT HỌC PHẦN

### Kiến thức giáo dục đại cương (47 TC)

#### 1. Triết học Mác-Lênin

Số TC: 3

- Phân bố thời gian học tập: 3 (33, 24, 90)
- Học phần tiên quyết: Không có
- Học phần học trước: Không có
- Tóm tắt nội dung học phần: Cung cấp những hiểu biết cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin. Xác lập cơ sở lý luận để có thể tiếp cận nội dung học phần Kinh tế chính trị Mác - Lênin, Tư tưởng Hồ Chí Minh và Đường lối cách mạng của Đảng cộng sản Việt Nam. Từng bước thiết lập thế giới quan, phương pháp luận chung nhất để tiếp cận các khoa học chuyên ngành cần đào tạo.

#### 2. Kinh tế chính trị Mác-Lênin

Số TC: 2

- Phân bố thời gian học tập: 2 (21, 18,60)
- Học phần tiên quyết: Không có
- Học phần học trước: Triết học Mác - Lênin
- Tóm tắt nội dung học phần: Xác lập thế giới quan, nhân sinh quan và phương pháp luận chung nhất để tiếp cận các khoa học chuyên ngành được đào tạo. Hiểu rõ mục đích, con đường, lực lượng, cách thức bước đi của sự nghiệp giải phóng con người. Nắm vững các nội dung quan trọng như giá trị, lượng giá trị, hàng hóa, tiền tệ, và các quy luật kinh tế đặc biệt là quy luật giá trị - quy luật kinh tế cơ bản, các phạm trù kinh tế của nền sản xuất hàng hóa nói chung.

#### 3. CNXH Khoa học

Số TC: 2

- Phân bố thời gian học tập: 2 (22, 16, 60)
- Học phần tiên quyết: Không có
- Học phần học trước: Triết học Mác - Lênin; KTCT Mác - Lênin
- Tóm tắt nội dung học phần: Cung cấp những kiến thức về quá trình hình thành và phát triển Chủ nghĩa xã hội khoa học, sứ mệnh lịch sử của giai cấp công nhân, về con đường đi lên chủ nghĩa xã hội, kiến thức về các vấn đề dân tộc, dân chủ, tôn giáo trong thời kỳ quá độ lên Chủ nghĩa xã hội.

#### 4. Tư tưởng Hồ Chí Minh

Số TC: 2

- Phân bố thời gian học tập: 2 (22, 16, 60)
- Học phần tiên quyết: Không có
- Học phần học trước: Triết học Mác-Lênin; KTCT Mác-Lênin, CNXH khoa học.
- Tóm tắt nội dung học phần: Cung cấp những hiểu biết có tính hệ thống về tư tưởng, đạo đức, giá trị văn hóa, tác phong Hồ Chí Minh. Góp phần xây dựng nền tảng đạo đức con người mới.

#### 5. Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam

Số TC: 2

- Phân bố thời gian học tập: 2 (21, 18, 60)
- Học phần tiên quyết: Không có

- *Học phần học trước*: Triết học Mác-Lênin; KTCT Mác-Lênin, CNXH khoa học, Tư tưởng Hồ Chí Minh

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Cung cấp những tri thức có tính hệ thống, cơ bản về sự ra đời của Đảng Cộng sản Việt Nam (1920-1930), sự lãnh đạo của Đảng đối với cách mạng Việt Nam trong thời kỳ đấu tranh giành chính quyền (1930-1945), trong hai cuộc kháng chiến chống thực dân Pháp và đế quốc Mỹ xâm lược (1945-1975), trong sự nghiệp xây dựng, bảo vệ Tổ quốc thời kỳ cả nước quá độ lên chủ nghĩa xã hội, tiến hành công cuộc đổi mới (1975-2018). Qua đó khẳng định các thành công, nêu lên hạn chế, và tổng kết những kinh nghiệm về sự lãnh đạo cách mạng của Đảng

## 6. Pháp luật đại cương

**Số TC: 2**

- *Phân bố thời gian học tập*: 2(26,8,60)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Môn học giới thiệu những nét cơ bản trong hệ thống chính trị, xây dựng nhà nước pháp quyền xã hội chủ nghĩa và tính thực tiễn của các bộ luật cơ bản trong đời sống xã hội.

## 7. Đại số tuyến tính cho KHDL

**Số TC: 4**

- *Phân bố thời gian học tập*: 4(42, 36,120)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Đại số tuyến tính là một trong những học phần bắt buộc của kiến thức ngành khoa học dữ liệu theo khung chương trình đào tạo. Học phần này nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ sở về toán học làm nền tảng cho các môn học của chuyên ngành này. Nội dung học phần được chia thành 6 chương với 4 tín chỉ (Chương 1: Ma trận và định thức; Chương 2: Hệ phương trình tuyến tính; Chương 3: Không gian véc tơ; Chương 4: Ánh xạ tuyến tính; Chương 5: Giá trị riêng, véc tơ riêng; Chương 6: Không gian Euclid.

## 8. Giải tích cho KHDL

**Số TC: 4**

- *Phân bố thời gian học tập*: 4(42, 36,120)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Toán giải tích là một học phần của Toán cao cấp, đề cập đến các vấn đề cơ bản về giải tích toán học như hàm nhiều biến, tích phân bội, tích phân đường, tích phân mặt, phương trình vi phân, chuỗi, và giải tích ma trận. Đây là môn học giúp sinh viên các ngành kỹ thuật và công nghệ phát triển tư duy logic, phương pháp suy luận đồng thời trang bị lượng kiến thức cơ sở quan trọng giúp sinh viên KHDL học tốt các môn toán chuyên đề và các môn học chuyên ngành về sau.

## 9. Tin học cơ sở cho KHDL

**Số TC: 4**

- *Phân bố thời gian học tập*: 4 (44, 32,120)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Không có
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về tin học, hệ điều hành, kỹ năng lập trình với ngôn ngữ lập trình Python. Những kiến thức cơ bản về lập trình được trình bày như biến, kiểu dữ liệu, phép toán, cấu trúc rẽ nhánh, lặp, hàm và các kiểu dữ liệu phức tạp, xuất nhập, bắt ngoại lệ. Kiến thức kỹ năng sinh viên tích lũy được ở học phần này sẽ là kiến thức nền tảng để sinh viên học tốt các học phần thuộc kiến chuyên ngành.

### **10. Lý thuyết xác suất**

**Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (36, 18, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Giải tích cho KHDL
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Xác suất thống kê là học phần cơ sở của chương trình đào tạo bậc đại học ngành Toán ứng dụng, chuyên ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức về xác suất bao gồm: Xác suất biến cố, biến ngẫu nhiên và các đặc trưng, các quy luật phân phối thường gặp, các định lý giới hạn về xác suất.

### **11. Tiếng Anh 1**

**Số TC: 4**

- *Phân bố thời gian học tập*: 4 (48,24, 120)
- *Học phần tiên quyết*: Điểm TOEIC đầu vào  $\geq 200$
- *Học phần học trước*: Không có
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần tiếng Anh 1 là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức cơ bản trong chương trình đào tạo hệ đại học. Học phần rèn luyện đồng đều cả bốn kỹ năng nghe, nói, đọc, viết trình độ A2 theo khung tham chiếu Châu Âu (tương đương bậc 2 của Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam). Học phần tiếng Anh 1 giúp người học phát triển các khối kiến thức cơ bản nhất về ngữ pháp, từ vựng, chức năng, phát âm và các kỹ năng khác thông qua các hoạt động giao tiếp phù hợp.

Mô hình bài học thực tế và thực hành các hoạt động giao tiếp hàng ngày sẽ trang bị cho sinh viên khả năng sử dụng ngôn ngữ trong thế giới thực.

Các bài học về phương pháp nghiên cứu tình huống được thiết kế chi tiết giúp sinh viên hiểu được cách viết email tốt hơn.

Từ vựng được giới thiệu theo từng chủ đề, đa dạng, phong phú, đặc biệt chú trọng nhấn mạnh phần Trọng tâm ngôn ngữ của từng bài.

### **12. Tiếng Anh 2**

**Số TC: 4**

- *Phân bố thời gian học tập*: 4 (48,24, 120)
- *Học phần tiên quyết*: Điểm TOEIC đầu vào  $\geq 275$
- *Học phần học trước*: Không có
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần tiếng Anh 2 là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức cơ bản trong chương trình đào tạo hệ đại học. Học phần rèn luyện đồng đều cả bốn kỹ năng nghe, nói, đọc, viết trình độ A2 theo khung tham chiếu Châu Âu (tương đương bậc 2 của Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam)

Học phần tiếng Anh 2 giúp người học phát triển các khối kiến thức cơ bản nhất về ngữ pháp, từ vựng, chức năng, phát âm và các kỹ năng khác thông qua các hoạt động giao tiếp phù hợp.

Mô hình bài học thực tế và thực hành các hoạt động giao tiếp hàng ngày sẽ trang bị cho sinh viên khả năng sử dụng ngôn ngữ trong thế giới thực.

Các bài học về phương pháp nghiên cứu tình huống được thiết kế chi tiết giúp sinh viên hiểu được cách viết email tốt hơn.

Từ vựng được giới thiệu theo từng chủ đề, đa dạng, phong phú, đặc biệt chú trọng nhấn mạnh phần Trọng tâm ngôn ngữ của từng bài.

### 13. Tiếng Anh 3

Số TC: 4

- *Phân bố thời gian học tập*: 4 (48,24, 120)

- *Học phần tiên quyết*: Điểm TOEIC đầu vào  $\geq 350$

- *Học phần học trước*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần tiếng Anh 3 là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức cơ bản trong chương trình đào tạo hệ đại học. Học phần rèn luyện đồng đều cả bốn kỹ năng nghe, nói, đọc, viết trình độ A2 theo khung tham chiếu Châu Âu (tương đương bậc 2 của Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam)

Học phần tiếng Anh 3 giúp người học phát triển các khối kiến thức cơ bản nhất về ngữ pháp, từ vựng, chức năng, phát âm và các kỹ năng khác thông qua các hoạt động giao tiếp phù hợp.

Mô hình bài học thực tế và thực hành các hoạt động giao tiếp hàng ngày sẽ trang bị cho sinh viên khả năng sử dụng ngôn ngữ trong thế giới thực.

Các bài học về phương pháp nghiên cứu tình huống được thiết kế chi tiết giúp sinh viên hiểu được cách viết tin nhắn tốt hơn.

Từ vựng được giới thiệu theo từng chủ đề, đa dạng, phong phú, đặc biệt chú trọng nhấn mạnh phần Trọng tâm ngôn ngữ của từng bài.

### 14. Tiếng Anh 4

Số TC: 4

- *Phân bố thời gian học tập*: 4 (48,24, 120)

- *Học phần tiên quyết*: Điểm TOEIC đầu vào  $\geq 425$

- *Học phần học trước*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần tiếng Anh 4 là học phần tự chọn thuộc khối kiến thức nâng cao, giúp sinh viên phát triển khả năng tư duy theo các chủ đề, khả năng tự học, tự nghiên cứu của sinh viên, tạo nền tảng cho việc phát triển nghề nghiệp tương lai. Học phần rèn luyện đồng đều cả bốn kỹ năng nghe, nói, đọc, viết trình độ B1 theo khung tham chiếu Châu Âu (tương đương bậc 3 của Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam)

Học phần tiếng Anh 4 giúp người học phát triển các khối kiến thức nâng cao về ngữ pháp, từ vựng, chức năng, phát âm và các kỹ năng khác thông qua các hoạt động giao tiếp phù hợp.

Mô hình bài học thực tế giúp sinh viên phát triển kỹ năng giao tiếp như thuyết trình, hội họp, đàm phán, điện thoại và giao tiếp xã hội.

Các bài học về phương pháp nghiên cứu tình huống được thiết kế chi tiết giúp sinh viên tư duy và giải quyết vấn đề một cách chủ động.

Từ vựng được giới thiệu theo từng chủ đề, đa dạng, phong phú, đặc biệt chú trọng nhấn mạnh phần Ngữ pháp tổng hợp của từng bài.

### 15. Kỹ năng nhận thức bản thân

Số TC: 1

- *Phân bố thời gian học tập*: 2(21, 18, 30, 60)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Kỹ năng nhận thức bản thân là học phần tự chọn thuộc khối kiến thức đại cương trong chương trình đào tạo trình độ đại học. Học phần giúp cho sinh viên có sự hiểu biết chính xác về bản thân, bao gồm ưu điểm và khuyết điểm, tư duy, cảm xúc và những động lực thúc đẩy bản thân trong cuộc sống.

Kỹ năng này giải thích những thành công cũng như những thất bại của chúng ta, cho chúng ta biết chúng ta là ai và chúng ta cần gì từ đồng đội của mình để tạo nên một tập thể đoàn kết. Kỹ năng nhận thức bản thân sẽ giúp chúng ta nâng cao khả năng tự nhận thức của bản thân đối với công việc và cuộc sống cá nhân.

### 16. Kỹ năng nghề nghiệp - KHDL

Số TC: 1

- *Phân bố thời gian học tập*: 2(21, 18, 30, 60)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*:

Trang bị cho sinh viên những kỹ năng, những kiến thức nghề nghiệp cần thiết của ngành Khoa học dữ liệu. Thành thực kỹ năng tổ chức, sắp xếp công việc, tự tin trong môi trường làm việc. Xây dựng được mục tiêu cá nhân, tạo động lực làm việc và phát triển bản thân.

### 17. Kỹ năng phỏng vấn xin việc

Số TC: 1

- *Phân bố thời gian học tập*: 2(21, 18, 30, 60)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*:

Kỹ năng phỏng vấn và xin việc là học phần tự chọn thuộc khối kiến thức đại cương trong chương trình đào tạo trình độ đại học ngành kế toán và tài chính ngân hàng. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức của kỹ năng phỏng vấn và tìm việc hiệu quả như: (Khái niệm, tầm quan trọng, nguyên nhân, qui trình, nguyên tắc, yêu cầu, kỹ thuật viết CV, kỹ thuật trả lời câu hỏi, các dạng câu hỏi trong phỏng vấn) và các kỹ năng cơ bản gồm kỹ năng chuẩn bị hồ sơ và viết CV; Kỹ năng chuẩn bị cho bản thân khi phỏng vấn; kỹ năng trả lời câu hỏi hiệu quả; kỹ năng giải quyết vấn đề; kỹ năng giao tiếp; kỹ năng thuyết trình; kỹ năng giải quyết mâu thuẫn; kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng tư duy sáng tạo; kỹ năng tự học, kỹ năng nghiên cứu vấn đề.

### 18. Giáo dục thể chất 1

Số TC: 1

- *Phân bố thời gian học tập*: 1(0, 30, 30)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Không có
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần giáo dục thể chất 1 (Điền kinh 1) nằm trong phần môn học GDTC cơ bản. Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức: Lịch sử hình thành và phát triển môn điền kinh, thể dục cơ bản; kiến thức cơ bản về phòng tránh, xử lý chấn thương trong thể thao. Phương pháp, nguyên tắc tập luyện nội dung chạy ngắn. Kỹ năng vận động môn chạy ngắn (100m), thể dục tay không 45 động tác, bài tập hỗ trợ tiếp thu kỹ thuật chạy ngắn, phát triển thể lực ; phát triển thể lực chung và chuyên môn chạy ngắn.

**19. Giáo dục thể chất 2****Số TC: 1**

- *Phân bố thời gian học tập*: 1(0, 30, 30)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Giáo dục thể chất 1 (Điền kinh 1)
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần giáo dục thể chất 2 (điền kinh 2) nằm trong phần môn học GDTC cơ bản. Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức: Hiểu biết về tầm quan trọng của chạy bền đối với sức khỏe con người; kiến thức cơ bản về phòng tránh, xử lý những phản ứng sinh lý xấu khi tập luyện chạy bền. Phương pháp, nguyên tắc tập luyện chạy cự ly trung bình (800m-nữ, 1500m- nam). Kỹ năng vận động chạy cự ly trung bình, thể dục tay không 40 động tác, bài tập hỗ trợ tiếp thu kỹ thuật chạy cự ly trung bình, phát triển thể lực; phát triển thể lực chung.

**20. Giáo dục thể chất 3****Số TC: 1**

- *Phân bố thời gian học tập*: 1(0, 30, 30)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Không có
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần giáo dục thể chất 3 (cầu lông 1) nằm trong phần tự chọn của môn học GDTC. Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức: Biết lợi ích tác dụng của tập luyện cầu lông, một số điều luật thi đấu cầu lông. Phương pháp, nguyên tắc tập luyện kỹ thuật cầu lông. Kỹ năng kỹ thuật đánh cầu bên phải, trái thấp tay, phát cầu trái tay, phát cầu thuận tay. Bài tập phát triển thể lực chung và chuyên môn trong tập luyện cầu lông. Học phần này là tiền đề để giảng dạy và học tập học phần giáo dục thể chất 4 (cầu lông 2).

**21. Giáo dục thể chất 4****Số TC: 1**

- *Phân bố thời gian học tập*: 1(0, 30, 30)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Giáo dục thể chất 3 (Cầu lông 1)
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần giáo dục thể chất 4 (cầu lông 2) nằm trong phần tự chọn của môn học GDTC. Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức: Biết một số điều luật thi đấu cầu lông; chiến thuật đánh đơn, đôi trong thi đấu cầu lông; cách thức tổ chức thi đấu và trọng tài cầu lông. Kỹ năng kỹ thuật đập cầu chính diện, phong cầu. Bài tập phát triển thể lực chung và chuyên môn trong tập luyện cầu lông.

**21. Giáo dục quốc phòng - HP1**

- Phân bố thời gian học tập: 3 (37, 8, 90)
- Học phần tiên quyết: Không có
- Học phần học trước: Không có
- Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần Đường lối quốc phòng và an ninh của Đảng Cộng sản Việt nam là học phần bắt buộc, thuộc phần kiến thức chung nhằm trang bị những hiểu biết cơ bản về nền quốc phòng toàn dân, an ninh nhân dân, quan điểm của Đảng, chính sách, pháp luật của nhà nước về quốc phòng và an ninh; truyền thống chống giặc ngoại xâm của dân tộc, lực lượng vũ trang nhân dân và nghệ thuật quân sự Việt Nam; xây dựng nền quốc phòng toàn dân, an ninh nhân dân và lực lượng vũ trang nhân dân, có kiến thức cơ bản, cần thiết về phòng thủ dân sự, kỹ năng quân sự; sẵn sàng thực hiện nghĩa vụ quân sự bảo vệ tổ quốc.

**22. Giáo dục quốc phòng – HP2**

Số TC: 2

- Phân bố thời gian học tập: 2 (22, 8, 60)
- Học phần tiên quyết: Không có
- Học phần học trước: HP1
- Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần được lựa chọn những nội dung cơ bản nhiệm vụ công tác quốc phòng, an ninh của Đảng và Nhà nước trong tình hình mới, bao gồm: Phòng, chống chiến lược “diễn biến hòa bình”, bạo loạn lật đổ của các thế lực thù địch đối với cách mạng Việt Nam. Học phần đề cập một số nội dung cơ bản về dân tộc, tôn giáo và đấu tranh phòng chống địch lợi dụng vấn đề dân tộc, tôn giáo chống phá cách mạng Việt Nam; phòng, chống vi phạm pháp luật về môi trường, an toàn giao thông, xâm hại danh dự, nhân phẩm của người khác, vi phạm pháp luật trên không gian mạng và an ninh phi truyền thống và các mối đe dọa an ninh phi truyền thống.

**23. Giáo dục quốc phòng – HP3**

Số TC: 1

- Phân bố thời gian học tập: 1 (14, 16, 30)
- Học phần tiên quyết: Không có
- Học phần học trước: HP1 và HP2
- Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần 3. Quân sự chung gồm các nội dung: Các chế độ sinh hoạt, học tập, công tác trong ngày, trong tuần; các chế độ nền nếp chính quy, bố trí trật tự nội vụ trong doanh trại. Hiểu biết các quân, binh chủng trong quân đội; Điều lệnh đội ngũ từng người có súng; Hiểu biết chung về bản đồ địa hình quân sự; Phòng tránh địch tiến công hỏa lực bằng vũ khí công nghệ cao và Ba môn quân sự phối hợp.

**24. Giáo dục quốc phòng – HP4**

Số TC: 2

- Phân bố thời gian học tập: 2 (15, 35, 60)
- Học phần tiên quyết: Không có
- Học phần học trước: HP1, HP2, HP3
- Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần gồm có lý thuyết kết hợp với thực hành nhằm trang bị cho sinh viên một số kỹ năng cơ bản thực hành bắn súng tiểu liên AK và luyện tập



bắn súng AK bài 1b; luyện tập ném lựu đạn bài 1; huấn luyện những động tác cơ bản chiến thuật chiến đấu bộ binh: các tư thế vận động trên chiến trường, cách quan sát phát hiện mục tiêu, lợi dụng địa hình, địa vật, hành động của cá nhân trong công sự, ngoài công sự trong chiến đấu tiến công và phòng ngự. Nội dung bao gồm: Kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK; ném lựu đạn bài 1; từng người trong chiến đấu tiến công; từng người trong chiến đấu phòng ngự.

### **Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp (91 TC)**

#### **25. Lập trình R**

**Số TC: 2**

- *Phân bố thời gian học tập*: 2 (18, 24, 60)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Lập trình R là học phần kiến thức cơ sở của chương trình đào tạo bậc đại học ngành Toán ứng dụng, chuyên ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về ngôn ngữ lập trình R: Văn phạm trong R, Cấu trúc dữ liệu trong R, và Phân tích dữ liệu bằng biểu đồ trong R.

#### **26. Nhập môn Khoa học dữ liệu**

**Số TC: 2**

- *Phân bố thời gian học tập*: 2(26, 8, 60)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Lý thuyết Xác suất; Thống kê Toán học

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần cập nhật những kiến thức mới về lĩnh vực khoa học dữ liệu, các ứng dụng điển hình từ việc sử dụng các kỹ thuật khác nhau trên dữ liệu hiện có kết hợp với bài toán thực tế để đưa ra các giải pháp cho những nhu cầu công việc. Người học cũng được giới thiệu khái quát về các vấn đề liên quan đến khoa học dữ liệu: nhu cầu sử dụng, các ứng dụng, tầm quan trọng, hướng phát triển đồng thời được trang bị các kiến thức về sử dụng công cụ lập trình, các thư viện, các bước để sử dụng dữ liệu trong các ứng dụng và trực tiếp sử dụng các công cụ khai thác dữ liệu để giải quyết một bài toán cụ thể.

#### **27. Thực tập lập trình cơ bản KHDL**

**Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (0, 90, 90)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Tin cơ sở cho KHDL

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Thực tập lập trình cơ bản là học phần bắt buộc trong nhóm học phần thực tập chung ngành của chương trình đào tạo đại học ngành . Học phần giúp sinh viên có được kỹ năng lập trình từ cơ bản trên nền tảng ngôn ngữ lập trình Python, viết được các chương trình giải quyết một số bài toán cụ thể và các bài toán trong chuyên ngành Data science.

#### **28. Lập trình Python nâng cao**

**Số TC: 4**

- *Phân bố thời gian học tập*: 4 (44, 32,120)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Tin cơ sở cho KHDL

- *Tóm tắt nội dung học phần:* Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng cần thiết để có thể xây dựng các loại ứng dụng desktop GUI (Graphical User Interface) trên python. Rèn luyện và phát triển kỹ năng tổ chức và xây dựng chương trình theo hướng đối tượng, có thể truy xuất tập tin XML, JSON, cơ sở dữ liệu, lập trình đa luồng (multi-thread), áp dụng kỹ thuật gỡ lỗi (debugging) và kiểm thử (testing) để nâng cao chất lượng phần mềm. Xây dựng cơ sở vững chắc trong ngôn ngữ lập trình Python để tạo nền tảng phát triển nghề nghiệp chuyên ngành khoa học dữ liệu.

### **29. Trí tuệ nhân tạo**

**Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập:* 3(39, 12, 90)  
 - *Học phần tiên quyết:* Tin cơ sở cho KHDL  
 - *Học phần học trước:* Cấu trúc dữ liệu và giải thuật, Toán rời rạc cho KHDL  
 - *Tóm tắt nội dung học phần:* Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về: Các kiến thức cơ sở của trí tuệ nhân tạo, mục tiêu và các lĩnh vực nghiên cứu, các cấu trúc và chiến lược giải quyết vấn đề trong các nhánh nghiên cứu khác nhau của TTNT như trò chơi, suy luận tự động, hệ chuyên gia, học máy.

### **30. Cấu trúc dữ liệu và giải thuật**

**Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (36, 18, 120)  
 - *Học phần tiên quyết:* Không có  
 - *Học phần học trước:* Tin cơ sở cho KHDL  
 - *Tóm tắt nội dung học phần:* Học phần Cấu trúc dữ liệu và giải thuật là học phần bắt buộc nằm trong khối kiến thức cơ sở của ngành Công nghệ thông tin. Học phần trang bị cho sinh viên một khối lượng kiến thức tương đối hoàn chỉnh về phân tích và thiết kế các giải thuật lập trình cho máy tính. Cung cấp kiến thức nền tảng về các giải thuật trên máy tính, bao gồm giải thuật đệ quy, các giải thuật tìm kiếm, sắp xếp. Cung cấp kiến thức về các cấu trúc dữ liệu và giải thuật tương ứng thông dụng trên máy tính, bao gồm danh sách, hàng đợi, ngăn xếp, cây nhị phân tìm kiếm, cây AVL. Kết thúc học phần sinh viên cài đặt các thuật giải áp dụng vào các bài toán trong thực tế.

### **31. Cơ sở dữ liệu**

**Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (39,12, 90)  
 - *Học phần tiên quyết:* Không có  
 - *Học phần học trước:* Tin cơ sở cho KHDL  
 - *Tóm tắt nội dung học phần:* Cơ sở dữ liệu là học phần kiến thức cơ sở khối ngành và ngành của chương trình đào tạo đại học ngành Công nghệ thông tin. Học phần này trang bị cho sinh viên các khái niệm về dữ liệu, cơ sở dữ liệu, hệ quản trị cơ sở dữ liệu, mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ, ngôn ngữ thao tác trên mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ và phương pháp thiết kế cơ sở dữ liệu. Học phần cập nhật một số vấn đề mới của cơ sở dữ liệu như khái niệm dạng chuẩn 4, dạng chuẩn 5, các vấn đề về an toàn và bảo mật cơ sở dữ liệu...

### **32. Trực quan hoá dữ liệu**

**Số TC: 2**

- *Phân bố thời gian học tập:* 2(26, 8, 60)

- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Lý thuyết Xác suất; Thống kê Toán học
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Cung cấp những giải pháp hữu ích cho việc phân tích dữ liệu khách hàng. Cung cấp kỹ năng phân tích dữ liệu, biểu diễn các thông tin phức tạp trở thành các hình ảnh trực quan, bằng các dạng :Biểu đồ, Bảng, Đồ thị, Bản đồ, Infographics, Dashboard...., giúp các nhà ra quyết định tìm ra các cơ hội, chiến lược phát triển từ việc phân tích và trực quan hóa dữ liệu.

**32. Đồ án 1****Số TC: 2**

- *Phân bố thời gian học tập*: 2 (0, 60, 120)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Ngôn ngữ lập trình R; Thống kê Toán
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Đồ án 1 là học phần bắt buộc trong nhóm học phần thực tập của ngành Toán ứng dụng, chuyên ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần giúp sinh viên thành thạo một số kỹ năng mềm như: Kỹ năng tư duy hiệu quả Kỹ năng làm việc nhóm; Kỹ năng quản lý thời gian; Kỹ năng thuyết trình; Kỹ năng mô hình hóa vấn đề.

**33. Tài chính tiền tệ****Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3(39, 12, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Không có
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần tài chính tiền tệ trang bị cho người học những kiến thức cơ bản và tổng quát về Tài chính và tiền tệ; mối liên hệ tương quan trực tiếp giữa các khâu trong hệ thống tài chính bao gồm: Ngân sách nhà nước, tài chính doanh nghiệp, bảo hiểm, tín dụng và tài chính hộ gia đình và thông qua thị trường tài chính

**34. Toán rời rạc cho KHD****Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (33, 24, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Đại số tuyến tính cho KHD, Toán giải tích cho KHD.
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần Toán rời rạc là học phần bắt buộc nằm trong kiến thức cơ sở của ngành Khoa học dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản về lý thuyết tổ hợp, cơ sở logic, quan hệ và các kiến thức về bài toán đếm, bài toán liệt kê, bài toán tồn tại, đại số Boole.

**35. Tài chính doanh nghiệp****Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (39, 12, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Tài chính tiền tệ
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Tài chính doanh nghiệp là môn khoa học cung cấp cho sinh viên các kiến thức liên quan các vấn đề về tài chính của doanh nghiệp như công tác lập kế hoạch huy động các loại vốn; các quyết định đầu tư; lập kế hoạch chi phí, giá thành; kế

hoạch về doanh thu, lợi nhuận; các căn cứ và giải pháp tài chính trong quá trình sát nhập, hợp nhất và phá sản doanh nghiệp và kế hoạch hóa tài chính trong doanh nghiệp

### 36. Thống kê toán học

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (36, 18, 90)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Lý thuyết xác suất thống kê

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Thống kê là học phần cơ sở của chương trình đào tạo bậc đại học ngành Toán ứng dụng, chuyên ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức về thống kê bao gồm: Lý thuyết mẫu, bài toán ước lượng tham số, và bài toán kiểm định thống kê.

### 37. Hệ quản trị Sql server

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (36, 18, 90)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Tin học cơ sở cho KHDL

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Môn học này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về quản trị một hệ cơ sở dữ liệu bao gồm việc quản trị dữ liệu, cơ chế hoạt động của môi trường kiểu client/server, truy vấn dữ liệu, các kiến thức về sao lưu, phục hồi dữ liệu, bảo mật dữ liệu và quản trị người dùng, xử lý các chỉ mục, khung nhìn, trigger, hàm và thủ tục.

### 38. Mạng máy tính và truyền số liệu

Số TC: 4

- *Phân bố thời gian học tập*: 4 (44, 32, 120)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Nắm vững các nguyên lý hoạt động, đặc tính và các cơ chế kỹ thuật xử lý truyền thông trong mạng máy tính và mạng truyền thông dữ liệu; Hiểu và làm chủ các cơ chế hoạt động, ứng dụng của giao thức truyền thông của hạ tầng mạng viễn thông và mạng máy tính; Phân tích các vấn đề liên quan tới giải pháp công nghệ mạng trong các ứng dụng Internet vạn vật (IoT); Biết vận dụng kiến thức chuyên môn lĩnh vực để triển khai áp dụng vào thực tiễn, sử dụng các công cụ tìm kiếm, cập nhật, khai thác và phân tích thông tin liên quan tới chuyên ngành.

### 39. Phân tích hồi quy 1

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (30, 30, 90)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Lý thuyết Xác suất; Thống kê Toán học; Thống kê nhiều chiều.

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Phân tích hồi quy 1 là học phần kiến thức ngành của chương trình đào tạo bậc đại học ngành Toán ứng dụng, chuyên ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về phân tích hồi quy gồm: Phân tích hồi quy tuyến tính đơn, Phân tích hồi quy tuyến tính bội, và Phân tích hồi quy trực giao.

### 40. Đồ án 2

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (0, 120, 0)

- *Học phần tiên quyết:* Không có
- *Học phần học trước:* Lập trình R, lập trình Python nâng cao, Thực tập lập trình cơ sở, SQL,Trực quan hóa dữ liệu với Python
- *Tóm tắt nội dung học phần:* Đồ án 2 học phần bắt buộc trong nhóm học phần thực tập chuyên sâu thuộc khối kiến thức ngành trong chương trình đào tạo đại học ngành Khoa học dữ liệu.

Học phần giúp sinh viên thành thạo một số kỹ năng như:

- Kỹ năng tư duy hiệu quả
- Kỹ năng tổng hợp vấn đề
- Kỹ năng phân tích
- Kỹ năng mô hình hóa vấn đề
- Kỹ năng lập trình giải quyết bài toán thực tế
- Biết cách vận dụng các kiến thức thực tế và các kiến thức đã học để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

#### **41. Thực tập lập trình Khoa học dữ liệu**

**Số TC: 2**

- *Phân bố thời gian học tập:* 2(0, 60, 120)
- *Học phần tiên quyết:* Không có
- *Học phần học trước:* Không có
- *Tóm tắt nội dung học phần:* Triết học Mác

#### **42. Học máy**

**Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (36, 18, 90)
- *Học phần tiên quyết:* Không có
- *Học phần học trước:* Lý thuyết Xác suất; Thống kê Toán học; Lập trình python nâng cao.

- *Tóm tắt 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 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, Noron Networks); các thư viện mã nguồn mở (OpenCV, Python) chuyên dùng cho lập trình và phát triển các ứng dụng học máy.

#### **43. Học sâu**

**Số TC: 2**

- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (26, 8, 60)
- *Học phần tiên quyết:* Không có
- *Học phần học trước:* Thống kê toán học; Học máy
- *Tóm tắt nội dung học phần:* Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản mạng nơ ron nhân tạo, mạng nơ ron tích chập, mạng nơ ron hồi tiếp, bộ mã hóa-giải mã, bộ biến đổi, mạng tương sinh. Thư viện MXNET, Tensorflow, Keras được sử dụng để minh họa các ví dụ áp dụng xây dựng các mô hình học sâu. Khi kết thúc học phần, sinh viên cài

đặt được một số ứng dụng học sâu trong thị giác máy tính, xử lý ngôn ngữ tự nhiên và xử lý tiếng nói

#### 44. Phân tích dữ liệu lớn

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3(39,12,90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Cơ sở dữ liệu
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần này sẽ trình bày các kỹ thuật và hệ thống cho việc xử lý dữ liệu lớn. Các chủ đề liên quan tới nền tảng tính toán cho dữ liệu lớn sẽ bao gồm lưu trữ dữ liệu lớn, các hệ thống cho phép xử lý dữ liệu lớn. Các chủ đề liên quan tới xử lý dữ liệu lớn bao gồm truy hồi thông tin với MapReduce, quản lý dữ liệu với MapReduce, khai phá dữ liệu với MapReduce và một số mô hình toán học thiết kế thuật toán trên dữ liệu lớn.

#### 45. Phân tích hồi quy 2

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (30, 30, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Thống kê nhiều chiều;
- *Học phần học trước*: Phân tích hồi quy 1
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Phân tích hồi quy 2 là học phần kiến thức ngành của chương trình đào tạo bậc đại học ngành Toán ứng dụng, chuyên ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức nâng cao về phân tích hồi quy gồm: Phân tích hồi quy tuyến tính riêng phần, Phân tích hồi quy suy biến, và Phân tích hồi quy Bayes.

#### 46. Giải tích số

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (36, 18, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Giải tích cho KHDL; Đại số tuyến tính cho KHDL
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Trang bị cho người học những kiến thức, kỹ năng giải số các bài toán như xấp xỉ nghiệm của phương trình, hệ phương trình đại số tuyến tính, phương trình vi phân. Tính gần đúng đạo hàm, tích phân và xấp xỉ hàm số. Bên cạnh đó, học phần phương pháp tính chú trọng vào việc rèn luyện tư duy lập trình và khả năng viết code bằng hệ thống các sơ đồ khối và chương trình MATLAB.

#### 47. Lý thuyết đồ thị

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (39, 12, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Đại số tuyến tính cho KHDL; Giải tích cho KHDL
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Môn học cung cấp các phạm vi cơ bản của lý thuyết đồ thị: đường đi và chu trình Euler, đường đi và chu trình Hamilton, đồ thị phẳng và bài toán tô màu bản đồ, cây và cây bao trùm, bài toán đường đi ngắn nhất, bài toán xác định bao đóng bắc cầu và một số ứng dụng: bài toán luồng cực đại và bài toán ghép cặp. Để hoàn tất khía cạnh ứng dụng, các định nghĩa chi tiết về độ phức tạp của các thuật toán được thêm vào cuối môn học.

#### 48. Quy hoạch thực nghiệm KHDL

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (30, 30, 90)

- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Lý thuyết Xác suất; Thống kê Toán học; Thống kê nhiều chiều
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Quy hoạch thực nghiệm là học phần kiến thức chuyên ngành của chương trình đào tạo bậc đại học ngành Toán ứng dụng, chuyên ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về quy hoạch thực nghiệm: phương pháp thực nghiệm thống kê; các phương pháp bố trí thí nghiệm; phương pháp lựa chọn thống kê phân tích thực nghiệm.

#### **49. Phân tích tài chính doanh nghiệp**

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3(39, 12, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Tài chính Tiền tệ, Tài chính doanh nghiệp
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Môn học thuộc khối kiến thức ngành, cung cấp kiến thức về phân tích tài chính doanh nghiệp thông qua báo cáo tài chính và các tài liệu khác. Môn học giải thích và hướng dẫn sử dụng các mô hình phân tích nhằm đưa ra các kết luận đúng đắn về kết quả kinh doanh, sử dụng vốn và nguồn vốn, cơ cấu tài chính, hiệu quả quản trị vốn lưu động, quan hệ giữa các dòng tiền, nguyên nhân khác biệt giữa dòng tiền kinh doanh và lợi nhuận, hiệu quả sinh lời của vốn và khả năng thanh toán, điểm mạnh và điểm yếu trong quản trị tài chính cũng như phát hiện những rủi ro của doanh nghiệp. Kết quả phân tích cung cấp thông tin hữu ích về “sức khỏe” của doanh nghiệp, định hướng cho việc đưa ra quyết định của chủ nợ, nhà quản trị tài chính, nhà đầu tư hoặc tổ chức tư vấn,... Ngoài ra, môn học cũng góp phần rèn luyện kỹ năng thuyết trình, phản biện, đề xuất và giải quyết vấn đề, giao tiếp bằng văn bản và sử dụng excel trong lĩnh vực tài chính

#### **50. Lý thuyết tối ưu**

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3(33, 24,90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Đại số tuyến tính cho KHDL, Giải tích cho KHDL
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Lý thuyết tối ưu là một học phần không thể thiếu cho hầu hết những người làm việc trong lĩnh vực Toán ứng dụng. Đặc biệt với ngành KHDL, nó trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về: Phép tính vi phân, Cơ sở giải tích lồi, Tối ưu không ràng buộc, Quy hoạch tuyến tính và phi tuyến. Đây là nền tảng cơ sở học tập và nghiên cứu các học phần trực tiếp hoặc gián tiếp liên quan đến chuyên ngành KHDL.

#### **51. Thống kê Bayes**

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (36, 18, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Thống kê Toán học
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Thống kê Bayes là học phần kiến thức ngành của chương trình đào tạo bậc đại học ngành Toán ứng dụng, chuyên ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức về thống kê bayes bao gồm: Cơ sở lý thuyết phân

phối tiên nghiệm, hậu nghiệm; Bài toán ước lượng theo suy luận Bayes; và Bài toán kiểm định theo suy luận Bayes.

## 52. Phân tích thống kê

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (30, 30, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Thống kê Toán học
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Phân tích thống kê với R& Python là học phần kiến thức ngành của chương trình đào tạo bậc đại học ngành Toán ứng dụng, chuyên ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức về thống kê trên cơ sở sử dụng ngôn ngữ lập trình R & ngôn ngữ Python để phân tích, bao gồm: Phân tích thống kê mô tả; Phân tích thống kê qua biểu đồ; và Phân tích tổng hợp (hồi quy logistic; sống còn, phương pháp bootstrap).

## 53. Khai phá dữ liệu KHDL

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (36, 18, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Cơ sở dữ liệu, Cấu trúc dữ liệu và giải thuật
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Cung cấp các kiến thức cơ bản về khai phá dữ liệu, giới thiệu các bài toán khai phá dữ liệu điển hình và ứng dụng của chúng trong thực tiễn, các thuật toán khai phá dữ liệu hiện đại, hướng dẫn sử dụng công cụ khai phá dữ liệu Weka.

## 54. Phân tích dữ liệu

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (36, 18, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Lập trình python nâng cao; Thống kê Toán học; Học máy
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần này cung cấp kiến thức và kỹ năng cơ bản giúp sinh viên nắm vững và thực hiện được các bước cần tiến hành trong một dự án phân tích dữ liệu. Nắm vững và Thực hành kỹ thuật lập trình Python, kỹ năng phân tích & giải quyết vấn đề phục vụ cho việc phân tích dữ liệu.

## 55. Thực tập cuối khoá KHDL (Modul 1)

Số TC: 5

- *Phân bố thời gian học tập*: 2(21, 18, 30, 60)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Không có
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Thực tập cuối khóa là học phần thực tập tổng hợp được bố trí thực hiện sau khi sinh viên đã hoàn thành các học phần lý thuyết và các học phần thực tập nghề nghiệp.

## 56. Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL (Modul 1)

Số TC: 9

- *Phân bố thời gian học tập*: 2(21, 18, 30, 60)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Không có
- *Tóm tắt nội dung học phần*:



Khóa luận tốt nghiệp là một công trình nghiên cứu khoa học được thực hiện nhằm chứng minh người học đã hội đủ kiến thức và khả năng giải quyết một vấn đề khoa học thuộc chuyên ngành Khoa học dữ liệu. Khóa luận được hoàn thành đúng quy định của quy chế đào tạo phải cho thấy những tri thức khoa học chuyên ngành liên quan đến vấn đề nghiên cứu mà những tri thức này được người học lĩnh hội trong quá trình học tập. Đồng thời người học phải cho thấy được khả năng vận dụng tri thức khoa học, những hiểu biết thực tiễn có liên quan, các kỹ năng thực hành nghề nghiệp chuyên sâu để giải quyết vấn đề nghiên cứu đã lựa chọn. Bên cạnh đó, quá trình tổ chức và thực thi việc nghiên cứu khoa học cho khóa luận cũng phản ánh tinh thần trách nhiệm, tính khoa học, tính tự chủ, tính sáng tạo và sự tự tin đối với chuyên môn ngành nghề của người học.

### **57. Truy hồi thông tin và tìm kiếm web**

**Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (36, 18, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Không có
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các hệ truy hồi thông tin và máy tìm kiếm web. Các nội dung chính: thu thập, xử lý, lập chỉ mục, truy vấn, tổ chức và phân loại các tài liệu dạng văn bản bao gồm các tài liệu siêu văn bản sẵn có trên web. Sinh viên cũng sẽ học lập trình các tác vụ truy hồi thông tin dùng ngôn ngữ lập trình Python và các thư viện phù hợp.

### **58. Thống kê nhiều chiều**

**Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (30, 30, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Lý thuyết Xác suất; Thống kê Toán học.
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Thống kê nhiều chiều là học phần kiến thức ngành của chương trình đào tạo bậc đại học ngành Toán ứng dụng, chuyên ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức về thống kê nhiều chiều bao gồm: Cơ sở lý thuyết mẫu nhiều chiều; Phân tích phương sai, phân tích phân biệt-phân loại; và Kiểm định phi tham số.

### **59. Lý thuyết dự báo**

**Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (30, 30, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Phân tích hồi quy 1; Phân tích hồi Quy 2
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Lý thuyết Dự báo là học phần kiến thức ngành của chương trình đào tạo bậc đại học ngành Toán ứng dụng, chuyên ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức một cách có hệ thống các phương pháp dự báo các hiện tượng kinh tế xã hội bao gồm việc phân tích thông tin ban đầu và việc xử lý các thông tin đã thu thập nhằm lựa chọn phương pháp dự báo phù hợp. Trang bị các phương pháp phân tích, dự báo làm cơ sở cho dự đoán các mức độ của hiện tượng trong tương lai nhằm giúp cho các quyết định trong quản lý.

**60. Chuỗi khối và công nghệ sổ cái phân tán**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3(39, 12, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Tin cơ sở cho KHDL
- *Học phần học trước*: Toán rời rạc cho KHDL
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Môn học này kiểm tra nền tảng của công nghệ blockchain từ nhiều khía cạnh, bao gồm kỹ thuật, luật và kinh tế, cung cấp cho học sinh sự hiểu biết về các khái niệm và sự phát triển chính. Nó sẽ có nhiều hoạt động tương tác và làm việc nhóm dự án giữa các sinh viên từ các nền tảng khác nhau.

**61. Kết nối vạn vật và ứng dụng**

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3(39, 12, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Tin cơ sở cho KHDL, Mạng máy tính và truyền số liệu
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Mạng kết nối vạn vật (IoT) và ứng dụng là học phần cần thiết để học các học phần nâng cao liên quan đến những ứng dụng cụ thể của mạng kết nối vạn vật. Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản liên quan đến các thành phần của một mạng kết nối vạn vật bao gồm phần hệ thống nhúng (hệ điều hành nhúng, driver, các loại cảm biến, và các giao tiếp cơ bản của hệ thống nhúng); phần cơ sở hạ tầng đám mây và dịch vụ cho IoT (ví dụ Google IoT core, và AWS IoT core); các loại mạng không dây (ví dụ, WiFi, Nb-IoT, Bluetooth) và các giao thức truyền dữ liệu (ví dụ, CoAP, MQTT, HTTP) và định dạng dữ liệu trong mạng kết nối vạn vật. Học phần này cũng sẽ thảo luận một số ứng dụng cụ thể của IoT như nhà thông minh, thành phố thông minh. Kết thúc học phần, sinh viên có thể hiểu được các thành phần và luồng dữ liệu của mạng IoT, và những ứng dụng của IoT.

**62. Lập trình phân tán**

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3(30, 30,120)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Lập trình python nâng cao
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Môn học này cung cấp cho sinh viên một cái nhìn tổng thể về lập trình phân tán và các thuật toán trong lập trình phân tán. Nội dung môn học được chia làm 2 phần:
  - 1) Phần đầu cung cấp kiến thức về kỹ thuật lập trình trong những hệ thống dựa trên bộ nhớ chia sẻ;
  - 2) Phần hai cung cấp kiến thức về kỹ thuật lập trình trong những hệ thống phân tán sử dụng cơ chế truyền thông điệp.

**63. Phân tích dữ liệu lớn trong tài chính**

Số TC: 3

- *Phân bố thời gian học tập*: 3(39,12,90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Cơ sở dữ liệu; Lập trình python nâng cao

- *Tóm tắt nội dung học phần:* Học phần này sẽ trình bày các kỹ thuật và hệ thống cho việc xử lý dữ liệu lớn. Xây dựng mạng nơ ron (thần kinh) trong tài chính. Các mô hình học có giám sát, các ước lượng nửa giám sát các mô hình tạo ra. Sử dụng công cụ dữ liệu SVD và PCA phân tích trong tài chính. Khai thác và sử lý dữ liệu dạng tín hiệu có nhiễu. Ngoài ra học phần còn sử dụng phần mềm Python cho mỗi chương để khai thác, tính toán và sử lý dữ liệu trong phân tích tài chính.

#### **64. Phân tích chuỗi thời gian**

**Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (30, 30, 90)

- *Học phần tiên quyết:* Không có

- *Học phần học trước:* Phân tích hồi quy1; Phân tích hồi Quy 2.

- *Tóm tắt nội dung học phần:* Phân tích chuỗi thời gian là học phần kiến thức ngành của chương trình đào tạo bậc đại học ngành Toán ứng dụng, chuyên ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức một cách có hệ thống về áp dụng chuỗi thời gian để phân tích các hiện tượng kinh tế xã hội bao gồm việc phân tích thông tin ban đầu và việc xử lý các thông tin đã thu thập nhằm giúp cho các quyết định trong quản lý.

#### **65. Xử lý ngôn ngữ tự nhiên cho KHDL**

**Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập:* 3(36, 18, 90)

- *Học phần tiên quyết:* Không có

- *Học phần học trước:* Lập trình python nâng cao

- *Tóm tắt nội dung học phần:* Xử lý ngôn ngữ tự nhiên là một nhánh của trí tuệ nhân tạo, tập trung vào các ứng dụng trên ngôn ngữ của con người. Nội dung của học phần bao gồm các vấn đề: Giới thiệu chung, hình thái từ, từ loại, cú pháp, ngữ nghĩa, các hướng nghiên cứu trong XLNNTN.

#### **66. Mô phỏng ngẫu nhiên và ứng dụng**

**Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (30, 30, 90)

- *Học phần tiên quyết:* Không có

- *Học phần học trước:* Lý thuyết Xác suất

- *Tóm tắt nội dung học phần:* Mô phỏng ngẫu nhiên là học phần tự chọn thuộc khối kiến thức ngành của chương trình đào tạo bậc đại học ngành Toán ứng dụng, chuyên ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về mô phỏng ngẫu nhiên gồm: Phương pháp mô phỏng số Monte-carlo; ứng dụng mô phỏng một số mô hình và quá trình ngẫu nhiên cũng như ứng dụng trong tính toán giải tích và đại số ma trận cơ bản.

**12. ĐỐI SÁNH CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO****12.1. ĐỐI SÁNH CHUẨN ĐẦU RA VỚI KHUNG TRÌNH ĐỘ QUỐC GIA VIỆT NAM***12.1.1. Chuẩn đầu ra theo khung trình độ quốc gia Việt Nam*

<b>Kiến thức</b>	<b>Kỹ năng</b>	<b>Mức tự chủ và trách nhiệm</b>
KT1: Kiến thức thực tế vững chắc, kiến thức lý thuyết sâu, rộng trong phạm vi của ngành đào tạo.	KN1: Kỹ năng cần thiết để có thể giải quyết các vấn đề phức tạp.	TCTN1: Làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm trong điều kiện làm việc thay đổi, chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm.
KT2: Kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, khoa học chính trị và pháp luật.	KN2: Kỹ năng dẫn dắt, khởi nghiệp, tạo việc làm cho mình và cho người khác.	TCTN2: Hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ xác định.
KT3: Kiến thức về công nghệ thông tin đáp ứng yêu cầu công việc.	KN3: Kỹ năng phản biện, phê phán và sử dụng các giải pháp thay thế trong điều kiện môi trường không xác định hoặc thay đổi.	TCTN 3: Tự định hướng, đưa ra kết luận chuyên môn và có thể bảo vệ được quan điểm cá nhân.
KT4: Kiến thức về lập kế hoạch, tổ chức và giám sát các quá trình trong một lĩnh vực hoạt động cụ thể.	KN4: Kỹ năng đánh giá chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.	TCTN 4: Lập kế hoạch, điều phối, quản lý các nguồn lực, đánh giá và cải thiện hiệu quả các hoạt động.
KT5: Kiến thức cơ bản về quản lý, điều hành hoạt động chuyên môn.	KN5: Kỹ năng truyền đạt vấn đề và giải pháp tới người khác tại nơi làm việc; chuyển tải, phổ biến kiến thức, kỹ năng trong việc thực hiện những nhiệm vụ cụ thể hoặc phức tạp.	
	KN6: Có năng lực ngoại ngữ bậc 3/6 Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam.	

## 12.1.2. Đối sánh giữa Chuẩn đầu ra của CTĐT với khung trình độ quốc gia Việt Nam

Mục tiêu của CTĐT	Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (CDR)																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
KT1						x	x	x	x	x	x																			
KT2	x	x	x																											
KT3				x															x	x	x	x	x							
KT4						x	x	x	x	x	x																			
KT5						x	x	x	x	x	x																			
KN1												x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x						
KN2												x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x						
KN3												x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x						
KN4												x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x						
KN5															x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
KN6				x																										
TCTN 1																		x							x	x	x	x	x	
TCTN 2																		x								x	x	x	x	x
TCTN 3																		x								x	x	x	x	x
TCTN 4																		x								x	x	x	x	x

## 12.2. ĐỐI SÁNH CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

## 12.2.1. So sánh CTĐT với CTĐT tương ứng của Trường Đại học Quy Nhơn

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Quy Nhơn (Ngành: Khoa học dữ liệu)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
	<b>1. Khôi kiến thức giáo dục đại cương</b>	<b>47</b>	<b>34.1%</b>	<b>1. Khôi kiến thức giáo dục đại cương</b>	<b>44</b>	<b>32.6%</b>
	<i>1.1 Lý luận chính trị, xã hội, nhân văn.</i>	<i>13</i>	<i>9.4%</i>	<i>1.1 Lý luận chính trị, xã hội, nhân văn.</i>	<i>13</i>	<i>9.6%</i>
1	Triết học Mac-Lênin	3		Triết học Mac-Lênin	3	
2	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	2		Kinh tế chính trị Mác-Lênin	2	
3	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2		Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	
4	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2		Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Quy Nhơn (Ngành: Khoa học dữ liệu)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2		Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2	
6	Pháp luật đại cương	2		Pháp luật đại cương	2	
	<b>1.2. Kiến thức toán và khoa học cơ bản</b>	<b>15</b>	<b>10.9%</b>	<b>1.2 Kiến thức toán và khoa học cơ bản</b>	<b>20</b>	<b>14.8%</b>
7	Giải tích cho KHDL	4		Giải tích 1	3	
8	Đại số tuyến tính cho KHDL	4		Giải tích 2	4	
9	Lý thuyết Xác suất	3		Đại số tuyến tính	4	
10	Tin học cơ sở cho KHDL	4		Tin học cơ sở	3	
11				Lý thuyết xác suất	3	
12				Đại số đại cương và lý thuyết số	3	
	<b>1.3 Kiến thức Ngoại Ngữ</b>	<b>16</b>	<b>11.6%</b>	<b>1.3 Kiến thức Ngoại Ngữ</b>	<b>7</b>	<b>5.2%</b>
13	Tiếng Anh 1	4		Tiếng Anh 1	3	
14	Tiếng Anh 2	4		Tiếng Anh 2	4	
15	Tiếng Anh 3	4				
16	Tiếng Anh 4	4				
	<b>2. Kỹ năng bổ trợ</b>	<b>3</b>	<b>2.2%</b>	<b>2. Kỹ năng bổ trợ</b>	<b>4</b>	<b>3.0%</b>
17	Kỹ năng nhận thức bản thân	1		Khởi nghiệp	2	
18	Kỹ năng nghề nghiệp - KHDL	1		Kỹ năng giao tiếp	2	
19	Kỹ năng phỏng vấn xin việc	1				
	<b>3. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp</b>	<b>91</b>	<b>65.9%</b>	<b>3. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp</b>	<b>91</b>	<b>67.4%</b>
	<b>3.1 Kiến thức cơ sở ngành</b>	<b>33</b>	<b>23.9%</b>	<b>3.1 Kiến thức cơ sở ngành</b>	<b>40</b>	<b>29.6%</b>
20	Lập trình R	2		Phân tích thiết kế và đánh giá thuật toán	3	
21	Nhập môn Khoa học dữ liệu	2		Nhập môn Khoa học dữ liệu	3	
22	Thực tập lập trình cơ bản KHDL	3		Lập trình Python nâng cao và ứng dụng	2	
23	Lập trình Python nâng cao	4		Phần mềm thống kê	3	
24	Trí tuệ nhân tạo	3		Lập trình hướng đối tượng	3	
25	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3		Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3	
26	Cơ sở dữ liệu	3		Giải tích số	3	
27	Thực quan hoá dữ liệu	2		Cơ sở dữ liệu	3	
28	Đồ án 1	2		Học máy 1	3	
29	Tài chính tiền tệ	3		Đồ án 1	2	
30	Toán rời rạc cho KHDL	3		Tính toán song song	3	

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Quy Nhơn (Ngành: Khoa học dữ liệu)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
31	Tài chính doanh nghiệp	3		Toán rời rạc và Lý thuyết đồ thị	3	
32				Phương trình vi phân/ Giải tích Fourier/Hàm thực và giải tích hàm	3	
33				Quy hoạch tuyến tính/Số học thuật toán/Đại số tuyến tính	3	
	<b>3.2 Kiến thức ngành</b>	<b>32</b>	<b>23.2%</b>	<b>3.2. Kiến thức ngành</b>	<b>31</b>	<b>23.0%</b>
34	Thống kê toán học	3		Thống kê toán học	3	
35	Hệ quản trị Sql server	3				
36	Mạng máy tính và truyền số liệu	4		Thống kê nhiều chiều	3	
37	Phân tích hồi quy 1	3		Giải tích lồi và tối ưu	4	
38	Đồ án 2	3		Tính toán trong dữ liệu lớn	4	
39	Thực tập lập trình Khoa học dữ liệu	2		Phân tích hồi quy	3	
40	Học máy (machine learning)	3		Đồ án 2	3	
41	Học sâu	2		Trí tuệ nhân tạo	3	
42	Phân tích dữ liệu lớn	3				
43	Phân tích hồi quy 2	3		Khoa học dữ liệu thực hành	4	
44	Giải tích số	3		Học máy 2	4	
	<b>3.3. Kiến thức tự chọn theo modul</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>	<b>3.3. Kiến thức Chuyên ngành</b>	<b>20</b>	<b>14.8%</b>
	<b>Modul 1: Kỹ sư phân tích dữ liệu</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>			
45	Thống kê Bayes	3		Thống kê Bayes	3	
46	Phân tích thống kê	3				
47	Khai phá dữ liệu KHDL	3		Khai phá dữ liệu	4	
48	Phân tích dữ liệu	3		Phân tích dữ liệu lớn	4	
49	<b>Thực tập cuối khoá KHDL</b>	<b>5</b>		Thực tập cuối khoá	<b>3</b>	
50	<b>Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL</b>	<b>9</b>		Khoá luận tốt nghiệp	<b>6</b>	
	<b>Modul 2: Kỹ sư dữ liệu</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>			
45	Chuỗi khối và công nghệ số cái phân tán	3				
46	Kết nối vạn vật và ứng dụng	3				
47	Lập trình phân tán	3				

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Quy Nhơn (Ngành: Khoa học dữ liệu)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
48	Phân tích dữ liệu lớn trong tài chính	3				
49	<b>Thực tập cuối khoá KHDL</b>	5				
50	<b>Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL</b>	9				
	<b>3.4 Thay thế khóa luận tốt nghiệp cho Modun 1</b>	<b>9</b>				
50.1	Truy hồi thông tin và tìm kiếm web	3				
50.2	Thống kê nhiều chiều	3				
50.3	Lý thuyết dự báo	3				
	<b>3.4 Thay thế khóa luận tốt nghiệp cho Modun 2</b>	<b>9</b>				
50.1	Phân tích chuỗi thời gian	3				
50.2	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên cho KHDL	3				
50.3	Mô phỏng ngẫu nhiên và ứng dụng	3				
	<b>Tổng tín chỉ CTĐT</b>	<b>138</b>	<b>100.0%</b>	<b>Tổng tín chỉ CTĐT</b>	<b>135</b>	<b>100.0%</b>

12.2.2 So sánh CTĐT với CTĐT tương ứng của Trường Đại học Khoa học tự nhiên – Đại học Quốc gia Hà Nội

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Khoa học tự nhiên HN (Ngành: Khoa học dữ liệu)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
	<b>1. Khối kiến thức giáo dục đại cương</b>	<b>47</b>	<b>34.1%</b>	<b>1. Khối kiến thức giáo dục đại cương</b>	<b>46</b>	<b>34.3%</b>
	<b>1.1 Lý luận chính trị, xã hội, nhân văn.</b>	<b>13</b>	<b>9.4%</b>	<b>1.1 Lý luận chính trị, xã hội, nhân văn.</b>	<b>13</b>	<b>9.7%</b>
1	Triết học Mac-Lênin	3		Triết học Mac-Lênin	3	
2	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	2		Kinh tế chính trị Mác-Lênin	2	
3	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2		Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	
4	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2		Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2		Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2	



TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Khoa học tự nhiên HN (Ngành: Khoa học dữ liệu)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
6	Pháp luật đại cương	2		Pháp luật đại cương	2	
	<b>1.2. Kiến thức toán và khoa học cơ bản</b>	<b>15</b>	<b>10.9%</b>	<b>1.2 Kiến thức toán và khoa học cơ bản</b>	<b>23</b>	<b>17.2%</b>
7	Giải tích cho KHDL	4		Giải tích 1	4	
8	Đại số tuyến tính cho KHDL	4		Giải tích 2	4	
9	Lý thuyết Xác suất	3		Giải tích 3	2	
10	Tin học cơ sở cho KHDL	4		Đại số tuyến tính	5	
11				Cơ - Nhiệt	3	
12				Điện - Quang	3	
13				Tin học cơ sở	2	
	<b>1.3 Kiến thức Ngoại Ngữ</b>	<b>16</b>	<b>11.6%</b>	<b>1.3 Kiến thức Ngoại Ngữ</b>	<b>5</b>	<b>3.7%</b>
14	Tiếng Anh 1	4		Tiếng Anh B1	5	
15	Tiếng Anh 2	4				
16	Tiếng Anh 3	4				
17	Tiếng Anh 4	4				
	<b>2. Kỹ năng bổ trợ</b>	<b>3</b>	<b>2.2%</b>	<b>2. Kỹ năng bổ trợ</b>	<b>5</b>	<b>3.7%</b>
18	Kỹ năng nhận thức bản thân	1		Phương pháp nghiên cứu khoa học	3	
19	Kỹ năng nghề nghiệp - KHDL	1		Kỹ năng mềm	2	
20	Kỹ năng phỏng vấn xin việc	1				
	<b>3. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp</b>	<b>91</b>	<b>65.9%</b>	<b>3. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp</b>	<b>88</b>	<b>65.7%</b>
	<b>3.1 Kiến thức cơ sở ngành</b>	<b>33</b>	<b>23.9%</b>	<b>3.1 Kiến thức cơ sở ngành</b>	<b>31</b>	<b>23.1%</b>
21	Lập trình R	2		Phương trình vi phân	3	
22	Nhập môn Khoa học dữ liệu	2		Nhập môn Robotics/Nhập môn Khoa học dữ liệu	3	
23	Thực tập lập trình cơ bản KHDL	3		Lập trình Python/Lập trình Java/Lập trình C++/ Lập trình Julia	3	
24	Lập trình Python nâng cao	4		Môi trường lập trình Linux	2	
25	Trí tuệ nhân tạo	3		Các thành phần phần mềm	3	
26	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3		Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	4	
27	Cơ sở dữ liệu	3		Giải tích số	3	
28	Trực quan hoá dữ liệu	2		Cơ sở dữ liệu	4	
29	Đồ án 1	2		Trực quan hóa thông tin	2	
30	Tài chính tiền tệ	3				

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Khoa học tự nhiên HN (Ngành: Khoa học dữ liệu)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
31	Toán rời rạc cho KHDL	3				
32	Tài chính doanh nghiệp	3		Toán rời rạc	4	
	<b>3.2 Kiến thức ngành</b>	<b>32</b>	<b>23.2%</b>	<b>3.2. Kiến thức ngành</b>	<b>32</b>	<b>23.9%</b>
33	Thống kê toán học	3		Xác suất - Thống kê	4	
34	Hệ quản trị Sql server	3		Quản trị dữ liệu lớn	3	
35	Mạng máy tính và truyền số liệu	4		Tính toán song song	3	
36	Phân tích hồi quy 1	3		Tối ưu hoá	3	
37	Đồ án 2	3		Lập trình cho Khoa học dữ liệu	2	
38	Thực tập lập trình Khoa học dữ liệu	2		Phân tích hồi quy và ứng dụng	3	
39	Học máy (machine learning)	3		Seminar Một số vấn đề chọn lọc về Khoa học dữ liệu	2	
40	Học sâu	2		Nhập môn trí tuệ nhân tạo	3	
41	Phân tích dữ liệu lớn	3		Thiết kế và đánh giá thuật toán	3	
42	Phân tích hồi quy 2	3		Thực tập thực tế về Khoa học dữ liệu	3	
43	Giải tích số	3		Học máy	3	
	<b>3.3. Kiến thức tự chọn theo modul</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>	<b>3.3. Kiến thức Chuyên ngành</b>	<b>25</b>	<b>18.7%</b>
	<b>Modul 1: Kỹ sư phân tích dữ liệu</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>	Hệ thống thông tin địa lí	3	
44	Thống kê Bayes	3		Quy hoạch thực nghiệm/Kỹ thuật lấy mẫu khảo sát	3	
45	Phân tích thống kê	3		Khai phá dữ liệu/Thống kê và khai phá dữ liệu	3	
46	Khai phá dữ liệu KHDL	3		Phân tích chuỗi thời gian/Phương pháp tính toán trong thống kê và khoa học dữ liệu	3	
47	Phân tích dữ liệu	3		Xử lý ngôn ngữ tự nhiên và học sâu	3	
48	Thực tập cuối khoá KHDL	5		Ứng dụng dữ liệu lớn trong quản lý rủi ro tai biến thiên nhiên	3	
49	Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL	9		Khoá luận tốt nghiệp	7	

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Khoa học tự nhiên HN (Ngành: Khoa học dữ liệu)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
	<b>Modul 2: Kỹ sư dữ liệu</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>			
44	Chuỗi khối và công nghệ số cái phân tán	3				
45	Kết nối vạn vật và ứng dụng	3				
46	Lập trình phân tán	3				
47	Phân tích dữ liệu lớn trong tài chính	3				
48	<b>Thực tập cuối khoá KHDL</b>	<b>5</b>				
49	<b>Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL</b>	<b>9</b>				
	<b>3.4 Thay thế khóa luận tốt nghiệp cho Modul 1</b>	<b>9</b>				
49.1	Truy hồi thông tin và tìm kiếm web	3				
49.2	Thống kê nhiều chiều	3				
49.3	Lý thuyết dự báo	3				
	<b>3.4 Thay thế khóa luận tốt nghiệp cho Modul 2</b>	<b>9</b>				
49.1	Phân tích chuỗi thời gian	3				
49.2	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên cho KHDL	3				
49.3	Mô phỏng ngẫu nhiên và ứng dụng	3				
	<b>Tổng tín chỉ CTĐT</b>	<b>138</b>	<b>100.0%</b>	<b>Tổng tín chỉ CTĐT</b>	<b>134</b>	<b>100.0%</b>

12.2.3 So sánh CTĐT với CTĐT tương ứng của Trường Đại học Công nghệ Thông tin – Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Công nghệ Thông tin-Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (Ngành: Khoa học dữ liệu)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
	<b>1. Khối kiến thức giáo dục đại cương</b>	<b>47</b>	<b>34.1%</b>	<b>1. Khối kiến thức giáo dục đại cương</b>	<b>45</b>	<b>36.3%</b>
	<b>1.1 Lý luận chính trị, xã hội, nhân văn.</b>	<b>13</b>	<b>9.4%</b>	<b>1.1 Lý luận chính trị, xã hội, nhân văn.</b>	<b>13</b>	<b>10.5%</b>
1	Triết học Mac-Lênin	3		Triết học Mac-Lênin	3	

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Công nghệ Thông tin-Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (Ngành: Khoa học dữ liệu)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
2	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	2		Kinh tế chính trị Mác-Lênin	2	
3	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2		Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	
4	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2		Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2		Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2	
6	Pháp luật đại cương	2		Pháp luật đại cương	2	
	<b>1.2. Kiến thức toán và khoa học cơ bản</b>	<b>15</b>	<b>10.9%</b>	<b>1.2 Kiến thức toán và khoa học cơ bản</b>	<b>18</b>	<b>14.5%</b>
7	Giải tích cho KHDL	4		Giải tích	4	
8	Đại số tuyến tính cho KHDL	4		Đại số tuyến tính	3	
9	Lý thuyết Xác suất	3		Xác suất Thống kê	3	
10	Tin học cơ sở cho KHDL	4		Nhập môn lập trình	4	
11				Cấu trúc rời rạc	4	
	<b>1.3 Kiến thức Ngoại Ngữ</b>	<b>16</b>	<b>11.6%</b>	<b>1.3 Kiến thức Ngoại Ngữ</b>	<b>12</b>	<b>9.7%</b>
12	Tiếng Anh 1	4		Anh Văn 1	4	
13	Tiếng Anh 2	4		Anh Văn 2	4	
14	Tiếng Anh 3	4		Anh Văn 3	4	
15	Tiếng Anh 4	4				
	<b>2. Kỹ năng bổ trợ</b>	<b>3</b>	<b>2.2%</b>	<b>2. Kỹ năng bổ trợ</b>	<b>2</b>	<b>1.6%</b>
16	Kỹ năng nhận thức bản thân	1		Kỹ năng nghề nghiệp	2	
17	Kỹ năng nghề nghiệp - KHDL	1				
18	Kỹ năng phỏng vấn xin việc	1				
	<b>3. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp</b>	<b>91</b>	<b>65.9%</b>	<b>3. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp</b>	<b>79</b>	<b>63.7%</b>
	<b>3.1 Kiến thức cơ sở ngành</b>	<b>33</b>	<b>23.9%</b>	<b>3.1 Kiến thức cơ sở ngành</b>	<b>23</b>	<b>18.5%</b>
19	Lập trình R	2		Nhập môn mạng máy tính	4	
20	Nhập môn Khoa học dữ liệu	2		Giới thiệu về ngành Khoa học dữ liệu	1	
21	Thực tập lập trình cơ bản KHDL	3		Hệ điều hành	4	
22	Lập trình Python nâng cao	4		Tổ chức và cấu trúc máy tính	2	
23	Trí tuệ nhân tạo	3		Lập trình hướng đối tượng	4	
24	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3		Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	4	
25	Cơ sở dữ liệu	3				
26	Thực quan hoá dữ liệu	2		Cơ sở dữ liệu	4	
27	Đồ án 1	2				

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Công nghệ Thông tin-Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (Ngành: Khoa học dữ liệu)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
28	Tài chính tiền tệ	3				
29	Toán rời rạc cho KHDL	3				
30	Tài chính doanh nghiệp	3				
	<b>3.2 Kiến thức ngành</b>	<b>32</b>	<b>23.2%</b>	<b>3.2. Kiến thức ngành</b>	<b>17</b>	<b>13.7%</b>
31	Thống kê toán học	3		Thống kê và xác suất chuyên sâu	3	
32	Hệ quản trị Sql server	3				
33	Mạng máy tính và truyền số liệu	4		Thu thập và xử lý số liệu	3	
34	Phân tích hồi quy 1	3				
35	Đồ án 2	3				
36	Thực tập lập trình Khoa học dữ liệu	2		Phân tích và trực quan dữ liệu	3	
37	Học máy (machine learning)	3				
38	Học sâu	2				
39	Phân tích dữ liệu lớn	3		Cơ sở dữ liệu phân tán	4	
40	Phân tích hồi quy 2	3				
41	Giải tích số	3		Học máy thống kê	4	
	<b>3.3. Kiến thức tự chọn theo modul</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>	<b>3.3. Kiến thức Chuyên ngành</b>	<b>39</b>	<b>31.5%</b>
	<b>Modul 1: Kỹ sư phân tích dữ liệu</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>			
42	Thống kê Bayes	3		Thống kê Bayes	3	
43	Phân tích thống kê	3		Xử lý ngôn ngữ tự nhiên cho Khoa học Dữ liệu	4	
44	Khai phá dữ liệu KHDL	3		Công nghệ Internet of things hiện đại	3	
45	Phân tích dữ liệu	3		Phân tích dữ liệu lớn	4	
46				Deep Learning trong khoa học dữ liệu	4	
47				Tối ưu hoá và ứng dụng	3	
48				Phân tích dữ liệu chuỗi thời gian và ứng dụng	3	
49				Tự chọn các môn thuộc ngành CNTT	3	
50	<b>Thực tập cuối khoá KHDL</b>	<b>5</b>		Đồ án	<b>2</b>	

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Công nghệ Thông tin-Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (Ngành: Khoa học dữ liệu)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
51	Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL	9		Khoá luận tốt nghiệp	10	
	<b>Modul 2: Kỹ sư dữ liệu</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>			
42	Chuỗi khối và công nghệ số cái phân tán	3				
43	Kết nối vạn vật và ứng dụng	3				
44	Lập trình phân tán	3				
45	Phân tích dữ liệu lớn trong tài chính	3				
50	<b>Thực tập cuối khoá KHDL</b>	5				
51	Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL	9				
	<b>3.4 Thay thế khóa luận tốt nghiệp cho Modul 1</b>	<b>9</b>				
51.1	Truy hồi thông tin và tìm kiếm web	3				
51.2	Thống kê nhiều chiều	3				
51.3	Lý thuyết dự báo	3				
	<b>3.4 Thay thế khóa luận tốt nghiệp cho Modul 2</b>	<b>9</b>				
51.1	Phân tích chuỗi thời gian	3				
51.2	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên cho KHDL	3				
51.3	Mô phỏng ngẫu nhiên và ứng dụng	3				
	<b>Tổng tín chỉ CTĐT</b>	<b>138</b>	<b>100.0%</b>	<b>Tổng tín chỉ CTĐT</b>	<b>124</b>	<b>100.0%</b>

#### 12.2.4 So sánh CTĐT với CTĐT tương ứng của Trường Đại học Kinh tế Quốc dân

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Kinh tế Quốc dân (Ngành: Khoa học dữ liệu trong Kinh tế và Kinh doanh)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
	<b>1. Khối kiến thức giáo dục đại cương</b>	<b>47</b>	<b>34.1%</b>	<b>1. Khối kiến thức giáo dục đại cương</b>	<b>35</b>	<b>28.7%</b>

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Kinh tế Quốc dân (Ngành: Khoa học dữ liệu trong Kinh tế và Kinh doanh)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
	<b>1.1 Lý luận chính trị, xã hội, nhân văn.</b>	<b>13</b>	<b>9.4%</b>	<b>1.1 Lý luận chính trị, xã hội, nhân văn.</b>	<b>14</b>	<b>11.5%</b>
1	Triết học Mac-Lênin	3		Triết học Mac-Lênin	3	
2	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	2		Kinh tế chính trị Mác-Lênin	2	
3	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2		Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	
4	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2		Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2		Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2	
6	Pháp luật đại cương	2		Pháp luật đại cương	3	
	<b>1.2. Kiến thức toán và khoa học cơ bản</b>	<b>15</b>	<b>10.9%</b>	<b>1.2 Kiến thức toán và khoa học cơ bản</b>	<b>12</b>	<b>9.8%</b>
7	Giải tích cho KHDL	4		Giải tích 1	3	
8	Đại số tuyến tính cho KHDL	4		Đại số tuyến tính	3	
9	Lý thuyết Xác suất	3		Lý thuyết xác suất	3	
10	Tin học cơ sở cho KHDL	4		Các kỹ thuật giải tích nâng cao	3	
	<b>1.3 Kiến thức Ngoại Ngữ</b>	<b>16</b>	<b>11.6%</b>	<b>1.3 Kiến thức Ngoại Ngữ</b>	<b>9</b>	<b>7.4%</b>
11	Tiếng Anh 1	4		Tiếng Anh	9	
12	Tiếng Anh 2	4				
13	Tiếng Anh 3	4				
14	Tiếng Anh 4	4				
	<b>2. Kỹ năng bổ trợ</b>	<b>3</b>	<b>2.2%</b>	<b>2. Kỹ năng bổ trợ</b>	<b>0</b>	<b>0.0%</b>
15	Kỹ năng nhận thức bản thân	1				
16	Kỹ năng nghề nghiệp - KHDL	1				
17	Kỹ năng phỏng vấn xin việc	1				
	<b>3. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp</b>	<b>91</b>	<b>65.9%</b>	<b>3. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp</b>	<b>87</b>	<b>71.3%</b>
	<b>3.1 Kiến thức cơ sở ngành</b>	<b>33</b>	<b>23.9%</b>	<b>3.1 Kiến thức cơ sở ngành</b>	<b>21</b>	<b>17.2%</b>
18	Lập trình R	2		Kinh tế lượng	3	
19	Nhập môn Khoa học dữ liệu	2		Thống kê toán	3	
20	Thực tập lập trình cơ bản KHDL	3				
21	Lập trình Python nâng cao	4		Lập trình cơ bản	3	
22	Trí tuệ nhân tạo	3		Kinh tế vi mô 1	3	
23	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3		Kinh tế vĩ mô 1	3	

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Kinh tế Quốc dân (Ngành: Khoa học dữ liệu trong Kinh tế và Kinh doanh)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
24	Cơ sở dữ liệu	3				
25	Thực quan hoá dữ liệu	2				
26	Đồ án 1	2				
27	Tài chính tiền tệ	3		Lý thuyết tài chính tiền tệ 1	3	
28	Toán rời rạc cho KHDL	3				
29	Tài chính doanh nghiệp	3		Nguyên lý kế toán	3	
	<b>3.2 Kiến thức ngành</b>	<b>32</b>	<b>23.2%</b>	<b>3.2. Kiến thức ngành</b>	<b>41</b>	<b>33.6%</b>
30	Thống kê toán học	3		Cấu trúc dữ liệu và thuật toán	3	
31	Hệ quản trị Sql server	3		Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	3	
32	Mạng máy tính và truyền số liệu	4		Quản trị kinh doanh 1	3	
33	Phân tích hồi quy 1	3		Tối ưu hoá	3	
34	Đồ án 2	3		Lập trình cho khoa học dữ liệu	3	
35	Thực tập lập trình Khoa học dữ liệu	2		Phân tích kinh doanh/Phân tích hành vi khách hàng	3	
36	Học máy (machine learning)	3		Đề án	2	
37	Học sâu	2		Chuẩn bị dữ liệu và Visualization	3	
38	Phân tích dữ liệu lớn	3		Phân tích chuỗi thời gian	3	
39	Phân tích hồi quy 2	3		Học máy 1	3	
40	Giải tích số	3		Học máy 2	3	
41				Marketing căn bản/Thương mại điện tử căn bản	3	
42				Ngân hàng thương mại	3	
43				Tài chính quốc tế/Kinh tế bảo hiểm	3	
	<b>3.3. Kiến thức tự chọn theo modul</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>	<b>3.3. Kiến thức Chuyên ngành</b>	<b>25</b>	<b>20.5%</b>
	<b>Modul 1: Kỹ sư phân tích dữ liệu</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>			
44	Thống kê Bayes	3		Phân tích chuỗi cung ứng	3	
45	Phân tích thống kê	3		Phân tích rủi ro/Phân tích sai phạm	3	



TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			Trường đại học Kinh tế Quốc dân (Ngành: Khoa học dữ liệu trong Kinh tế và Kinh doanh)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
46	Khai phá dữ liệu KHDL	3		Marketing theo định hướng dữ liệu/Phân tích mạng truyền thông xã hội	3	
47	Phân tích dữ liệu	3		Phân tích nguồn nhân lực/Phân tích quá trình kinh doanh	3	
48	<b>Thực tập cuối khoá KHDL</b>	5		Blockchain và các công nghệ sổ cái phân tán	3	
49	<b>Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL</b>	9		Chuyên đề thực tập	10	
	<b>Modul 2: Kỹ sư dữ liệu</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>			
44	Chuỗi khối và công nghệ sổ cái phân tán	3				
45	Kết nối vạn vật và ứng dụng	3				
46	Lập trình phân tán	3				
47	Phân tích dữ liệu lớn trong tài chính	3				
48	<b>Thực tập cuối khoá KHDL</b>	5				
49	<b>Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL</b>	9				
	<b>3.4 Thay thế khóa luận tốt nghiệp cho Modul 1</b>	<b>9</b>				
49.1	Truy hồi thông tin và tìm kiếm web	3				
49.2	Thống kê nhiều chiều	3				
49.3	Lý thuyết dự báo	3				
	<b>3.4 Thay thế khóa luận tốt nghiệp cho Modul 2</b>	<b>9</b>				
49.1	Phân tích chuỗi thời gian	3				
49.2	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên cho KHDL	3				
49.3	Mô phỏng ngẫu nhiên và ứng dụng	3				
	<b>Tổng tín chỉ CTĐT</b>	<b>138</b>	<b>100.0%</b>	<b>Tổng tín chỉ CTĐT</b>	<b>122</b>	<b>100.0%</b>

## 12.2.5 So sánh CTĐT với CTĐT tương ứng của International University of Applied Sciences

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			IU International University of Applied Sciences (Ngành: DATA SCIENCE)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
	<b>1. Khôi kiến thức giáo dục đại cương</b>	<b>47</b>	<b>34.1%</b>	<b>1. Khôi kiến thức giáo dục đại cương</b>	<b>20</b>	<b>11.1%</b>
	<i>1.1 Lý luận chính trị, xã hội, nhân văn.</i>	<i>13</i>	<i>9.4%</i>	<i>1.1 Lý luận chính trị, xã hội, nhân văn.</i>	<i>0</i>	<i>0.0%</i>
1	Triết học Mac-Lênin	3				
2	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	2				
3	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2				
4	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2				
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2				
6	Pháp luật đại cương	2				
	<b>1.2. Kiến thức toán và khoa học cơ bản</b>	<b>15</b>	<b>10.9%</b>	<b>1.2 Kiến thức toán và khoa học cơ bản</b>	<b>15</b>	<b>8.3%</b>
7	Giải tích cho KHDL	4		Mathematics: Analysis	5	
8	Đại số tuyến tính cho KHDL	4		Mathematics: Linear Algebra	5	
9	Lý thuyết Xác suất	3		Statistics - Probability and Descriptive Statistics	5	
10	Tin học cơ sở cho KHDL	4				
	<b>1.3 Kiến thức Ngoại Ngữ</b>	<b>16</b>	<b>11.6%</b>	<b>1.3 Kiến thức Ngoại Ngữ</b>	<b>0</b>	<b>0.0%</b>
11	Tiếng Anh 1	4				
12	Tiếng Anh 2	4				
13	Tiếng Anh 3	4				
14	Tiếng Anh 4	4				
	<b>2. Kỹ năng bổ trợ</b>	<b>3</b>	<b>2.2%</b>	<b>2. Kỹ năng bổ trợ</b>	<b>5</b>	<b>2.8%</b>
15	Kỹ năng nhận thức bản thân	1				
16	Kỹ năng nghề nghiệp - KHDL	1		Introduction to Academic Work	5	
17	Kỹ năng phỏng vấn xin việc	1				
	<b>3. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp</b>	<b>91</b>	<b>65.9%</b>	<b>3. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp</b>	<b>160</b>	<b>88.9%</b>
	<b>3.1 Kiến thức cơ sở ngành</b>	<b>33</b>	<b>23.9%</b>	<b>3.1 Kiến thức cơ sở ngành</b>	<b>35</b>	<b>19.4%</b>
18	Lập trình R	2				
19	Nhập môn Khoa học dữ liệu	2		Introduction to Data Science	5	
20	Thực tập lập trình cơ bản KHDL	3		Introduction to Programming with Python	5	

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			<i>IU International University of Applied Sciences</i> (Ngành: DATA SCIENCE)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
21	Lập trình Python nâng cao	4		Object Oriented and Functional Programming with Python	5	
22	Trí tuệ nhân tạo	3				
23	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3		Database Modeling and Database Systems	5	
24	Cơ sở dữ liệu	3				
25	Trực quan hoá dữ liệu	2				
26	Đồ án 1	2		Collaborative Work	5	
27	Tài chính tiền tệ	3		Business Intelligence	5	
28	Toán rời rạc cho KHDL	3				
29	Tài chính doanh nghiệp	3		Project: Business Intelligence	5	
	<b>3.2 Kiến thức ngành</b>	<b>32</b>	<b>23.2%</b>	<b>3.2. Kiến thức ngành</b>	<b>85</b>	<b>47.2%</b>
30	Thống kê toán học	3		Statistics - Inferential Statistics	5	
31	Hệ quản trị Sql server	3		Project: Build a Data Mart in SQL	5	
32	Mạng máy tính và truyền số liệu	4		Data Quality and Data Wrangling	5	
33	Phân tích hồi quy 1	3		Data Science Software Engineering	5	
34	Đồ án 2	3		Cloud Computing	5	
35	Thực tập lập trình Khoa học dữ liệu	2		Agile Project Management	5	
36	Học máy (machine learning)	3		Project: From Model to Production	5	
37	Học sâu	2		Machine Learning - Unsupervised Learning and Feature Engineering	5	
38	Phân tích dữ liệu lớn	3		Intercultural and Ethical Decision-Making	5	
39	Phân tích hồi quy 2	3		Seminar: Ethical Considerations in Data Science	5	
40	Giải tích số	3		Machine Learning - Supervised Learning	5	
41				Electives A	10	

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			<i>IU International University of Applied Sciences</i> (Ngành: DATA SCIENCE)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
42				Electives B	10	
43				Electives C	10	
	<b>3.3. Kiến thức tự chọn theo modul</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>	<b>3.3. Kiến thức Chuyên ngành</b>	<b>40</b>	<b>22.2%</b>
	<b>Modul 1: Kỹ sư phân tích dữ liệu</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>			
44	Thống kê Bayes	3		Neural Nets and Deep Learning	5	
45	Phân tích thống kê	3		Time Series Analysis	5	
46	Khai phá dữ liệu KHDL	3		Explorative Data Analysis and Visualization	5	
47	Phân tích dữ liệu	3		Big Data Technologies	5	
48				Introduction to Data Protection and IT Security	5	
49				Model Engineering	5	
50	<b>Thực tập cuối khoá KHDL</b>	<b>5</b>				
51	<b>Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL</b>	<b>9</b>		Bachelor Thesis & Colloquium	10	
	<b>Modul 2: Kỹ sư dữ liệu</b>	<b>26</b>	<b>18.8%</b>			
44	Chuỗi khối và công nghệ số cái phân tán	3				
45	Kết nối vạn vật và ứng dụng	3				
46	Lập trình phân tán	3				
47	Phân tích dữ liệu lớn trong tài chính	3				
50	<b>Thực tập cuối khoá KHDL</b>	<b>5</b>				
51	<b>Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL</b>	<b>9</b>				
	<b>3.4 Thay thế khóa luận tốt nghiệp cho Modul 1</b>	<b>9</b>				
51.1	Truy hồi thông tin và tìm kiếm web	3				
51.2	Thống kê nhiều chiều	3				
51.3	Lý thuyết dự báo	3				
	<b>3.4 Thay thế khóa luận tốt nghiệp cho Modul 2</b>	<b>9</b>				
51.1	Phân tích chuỗi thời gian	3				

TT	Đại học Kinh tế Kỹ thuật Công nghiệp (Ngành: Khoa học dữ liệu)			<i>IU International University of Applied Sciences</i> (Ngành: DATA SCIENCE)		
	Học phần	Số TC	Tỷ lệ	Học phần	Số TC	Tỷ lệ
51.2	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên cho KHDL	3				
51.3	Mô phỏng ngẫu nhiên và ứng dụng	3				
	<b>Tổng tín chỉ CTĐT</b>	<b>138</b>	<b>100.0%</b>	<b>Tổng tín chỉ CTĐT</b>	<b>180</b>	<b>100.0%</b>

### 13. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN

#### 13.1. NGUYÊN TẮC CHUNG

- Hướng đào tạo: Chương trình đào tạo được xây dựng theo hướng ứng dụng, do vậy khi thực hiện chương trình cần chú ý:

- ✓ Theo hướng ứng dụng nhiều hơn hướng tiềm năng.
- ✓ Kiến thức cơ sở được rút gọn ở mức độ hợp lý.
- ✓ Khối kiến thức ngành sẽ được tăng lên, chủ yếu ở phần thực hành.

- Các căn cứ khi thực hiện chương trình:

- + Theo Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục đại học ngày 19 tháng 11 năm 2018;
- + Theo Khung trình độ Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 1982/QĐ-TTg ngày 18 tháng 10 năm 2016 do Chính phủ ban hành;
- + Theo Thông tư 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 6 năm 2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy định về chuẩn chương trình đào tạo; xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học;
- + Thông tư 08/2021/TT-BGDĐT ngày 18/3/2021 Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo;
- + Theo Quyết định 392/QĐ-ĐHKTTCN ngày 10 tháng 9 năm 2021 của Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp về việc ban hành Quy chế đào tạo đại học chính quy theo hệ thống tín chỉ của Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp;

Và các quy định khác của Nhà nước về lĩnh vực đào tạo; các quy định hiện hành trong nhà trường: chế độ công tác giáo viên, quy định về tiêu chuẩn, quyền hạn, nhiệm vụ và hình thức xử lý đối với cán bộ, giáo viên.

- Nội dung khi thực hiện chương trình: Các phòng, khoa, tổ bộ môn phải thực hiện đúng theo chương trình đào tạo và đề cương chi tiết các học phần đã được duyệt. Nếu có những nội dung cần phải thay đổi, phải đề nghị Ban Giám hiệu duyệt trước khi thực hiện.

- Kế hoạch đào tạo và phân công giáo viên lên lớp: Phải được bố trí hợp lý về chuyên môn, theo đặc thù từng ngành, từng đơn vị và phải được Ban Giám hiệu duyệt trước khi thực hiện.

- Các Khoa, Tổ bộ môn xây dựng đầy đủ bài giảng, ngân hàng dữ liệu đề thi cho toàn bộ các học phần và tổ chức giảng dạy theo các phương pháp mới, tích cực hoá các hoạt động của sinh viên, hướng dẫn sinh viên tự đọc, nghiên cứu tài liệu.

### 13.2. KẾ HOẠCH ĐÀO TẠO

- Toàn bộ chương trình được thực hiện trong 4 năm, chia thành 8 kỳ học. Mỗi năm học được chia thành 2 học kỳ và có thể tổ chức học tập thêm trong kỳ nghỉ hè cho một số sinh viên nếu xét thấy cần thiết:

- Học kỳ I bao gồm các nội dung:
  - Sinh hoạt chính trị đầu năm: 1 tuần.
  - Học tập: 15 tuần
  - thi học kỳ, dự trữ:
- Học kỳ II bao gồm các nội dung:
  - Nghỉ tết: 2 tuần.
  - Sinh hoạt lớp, LD công ích: 1 tuần.
  - Học tập: 15 tuần
  - Thi học kỳ, dự trữ:
  - Thi lại của học kỳ I (Được tổ chức sau khi nghỉ tết khoảng 3 tuần)
- Học kỳ phụ bao gồm các nội dung:
  - Nghỉ hè.
  - Thi lại của học kỳ II (Được tổ chức ngay đầu kỳ nghỉ hè)
  - Tổ chức học bù, học phụ đạo, học vượt ...
  - Thi học kỳ phụ.

- Ngoài ra tùy theo tình hình Nhà Trường có thể mở thêm các kỳ học tăng cường, học cải thiện để đáp ứng nhu cầu học tập của sinh viên.

#### **Chú ý:**

- Học kỳ I năm học thứ nhất chỉ có 15 tuần (do thời điểm sinh viên vào khoá học muộn hơn so với thời điểm bắt đầu học kỳ I)
- Học kỳ II năm học thứ tư không bố trí kỳ nghỉ hè, kế hoạch được tổ chức liên tục đến khi tốt nghiệp.

- Quy định thực hiện các học phần:

○ Các học phần lý thuyết: Tại lớp học không quá 30 tiết/ tuần. Được chia thành các phần: Lý thuyết, Bài tập + Kiểm tra, Thực hành môn học.

○ Các học phần thực tập, bài tập lớn: Tại phòng thực hành của Nhà trường và các doanh nghiệp, thời gian không quá 40 giờ/ tuần.

Hà Nội, ngày 26 tháng 8 năm 2022

**HIỆU TRƯỞNG**

(Đã ký)

**TS. Trần Hoàng Long**