BỘ CÔNG THƯƠNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ - KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

BẢN MÔ TẢ

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

Ngành: Khoa học dữ liệu

Mã ngành: 7460108

(Ban hành theo quyết định số 685/QĐ-ĐHKTKTCN ngày 14/08/2024 của Hiệu trưởng Trường Đại học Kinh tế- Kỹ thuật Công nghiệp)

Hà Nội – 2024

MỤC LỤC

1. Thông tin chung về chương trình đào tạo 1
1.1. Giới thiệu về chương trình đào tạo 1
1.2. Thông tin chung về chương trình đào tạo 1
2. Sứ mạng, tầm nhìn phát triển, giá trị cốt lõi và triết lý giáo dục của Nhà trường 2
2.1. Sứ mạng 2
2.2. Tầm nhìn phát triển 2
2.3. Giá trị cốt lõi 2
2.4. Triết lý giáo dục 2
3. Mục tiêu của chương trình đào tạo 2
3.1. Mục tiêu chung 2
3.2. Mục tiêu cụ thể: 2
4. Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo 3
4.1. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo 3
4.2. Trình độ tin học, ngoại ngữ 5
4.3. Vị trí làm việc của người học sau khi tốt nghiệp 5
4.4. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi ra trường 6
4.5. Các chương trình, tài liệu, chuẩn đã tham khảo 7
5. Ma trận tương thích giữa chuẩn đầu ra và mục tiêu của chương trình đào tạo 7
5. Ma trận đối sánh chuẩn đầu ra với Khung trình độ quốc gia Việt Nam 8
7. Tuyển sinh và điều kiện tốt nghiệp 10
7.1 Thông tin tuyển sinh 10
7.2. Điều kiện tốt nghiệp 10
8. Chiến lược giảng dạy và học tập 10
9. Phương pháp kiểm tra, đánh giá 15
9.1. Các hình thức đánh giá 15
9.2 Điểm đánh giá học phần 16
9.3. Công cụ, tiêu chí đánh giá (Rubrics) 18
9.4. Ma trận quan hệ giữa phương pháp đánh giá và chuẩn đầu ra (PLOs) 28
10. Cấu trúc chương trình đào tạo 29
10.1. Khối lượng kiến thức toàn khoá: 29
10.2. Nội dung chương trình đào tạo 29
10.3. Kế hoạch giảng dạy dự kiến 32
11. Ma trận thể hiện sự đóng góp của các học phần vào việc đạt chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (PLOs) 36
12. Sơ đồ cấu trúc chương trình đào tạo 43

13. Mô tả tóm tắt học phần 44
14. Hướng dẫn thực hiện 61
15. Đánh giá và cập nhật, cải tiến chương trình đào tạo 63

BỘ CÔNG THƯƠNG **TRƯỜNG ĐẠI HỌC** **KINH TẾ - KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**	**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

BẢN MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

(Ban hành theo Quyết định số 685/QĐ-ĐHKTKTCN ngày 14/8 /2024 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 ngành Khoa học dữ liệu của Trường Đại học Kinh tế-Kỹ thuật Công nghiệp được thẩm định vào tháng 3/2022 và đưa vào đào tạo tại Trường theo quyết định số ….

Căn cứ Thông tư 17/2021/TT-BGDĐT, ban hành ngày 22 tháng 06 năm 2021 của Bộ GD&ĐT về "Quy định về chuẩn CTĐT, xây dựng, thẩm định và ban hành CTĐT các trình độ giáo dục đại học". Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp đã ban hành các văn bản về việc rà soát, đánh giá, điều chỉnh chuẩn đầu ra và chương trình đào tạo các trình độ giáo dục đại học để các Khoa làm cơ sở trong việc xây dựng, điều chỉnh chương trình đào tạo, đáp ứng các quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo và phù hợp với mục tiêu, chiến lược đào tạo của Trường

1.2. Thông tin chung về chương trình đào tạo

1. Tên chương trình đào tạo (tiếng Việt):	Khoa học dữ liệu
2. Tên chương trình đào tạo (tiếng Anh):	Data science
3. Trình độ đào tạo:	Đại học
4. Ngành đào tạo:	Khoa học dữ liệu
5. Mã ngành:	7460108
6. Thời gian đào tạo	4 năm
7. Loại hình đào tạo:	Chính quy
8. Tên văn bằng tốt nghiệp	Cử nhân
9. Đơn vị cấp bằng:	Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp
10. Website	https://uneti.edu.vn/
11. Khoa Quản lý CTĐT	Khoa Khoa học ứng dụng
12. Ngày tháng ban hành/cập nhật:	14/ 8/ 2024

2. Sứ mạng, tầm nhìn phát triển, giá trị cốt lõi và triết lý giáo dục của Nhà trường

2.1. 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.

2.2. 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

2.3. 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.

2.4. Triết lý giáo dục

"Học tập để kiến tạo tương lai"

3. Mục tiêu của chương trình đào tạo

3.1. Mục tiêu chung

Chương trình đào tạo ngành Khoa học dữ liệu của Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp được thiết kế theo định hướng ứng dụng nhằm trang bị cho sinh viên có phẩm chất chính trị, đạo đức, sức khỏe; có nền tảng kiến thức chuyên sâu về toán học, thống kê và công nghệ thông tin; có khả năng phân tích và xử lý dữ liệu trong các vấn đề thực tế liên quan đến kinh tế, tài chính, kỹ thuật, và các lĩnh vực khác liên quan đến dữ liệu. Đào tạo và cung cấp nguồn nhân lực khoa học dữ liệu chất lượng, đáp ứng yêu cầu của thị trường lao động trong nước và quốc tế. Sinh viên tốt nghiệp sẽ có định hướng nghề nghiệp rõ ràng cũng như khả năng tự học, đổi mới sáng tạo, khả năng giao tiếp, tư duy khởi nghiệp và tuân thủ trách nhiệm, đạo đức nghề nghiệp.

3.2. Mục tiêu cụ thể:

PO1: Áp dụng được kiến thức nền tảng về toán học, thống kê, khoa học máy tính, khoa học xã hội, chính trị, pháp luật và lập luận ngành để giải quyết các vấn đề thuộc về lĩnh vực khoa học dữ liệu trong doanh nghiệp, tổ chức, đơn vị.

PO2: Thể hiện được kỹ năng, phẩm chất cá nhân và định hướng phát triển nghề nghiệp rõ ràng, tư duy hệ thống, tư duy đổi mới sáng tạo, khởi nghiệp nhằm thích ứng với cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 và hội nhập.

PO3: Thể hiện được kỹ năng làm việc nhóm, khả năng làm việc độc lập; giao tiếp hiệu quả; khả năng tự học; tham gia vào các cơ hội học tập suốt đời và luôn cập nhật các xu hướng, công nghệ mới nổi trong lĩnh vực khoa học dữ liệu.

PO4: Phát triển khả năng phân tích và giải quyết các vấn đề thực tiễn bằng khoa học dữ liệu dựa trên việc sử dụng các mô hình thống kê và trí tuệ nhân tạo.

4. Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo

4.1. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

Sinh viên tốt nghiệp ngành khoa học dữ liệu khả năng:

PLO1: Áp dụng kiến thức nền tảng về khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, pháp luật trong hoạt động nghề nghiệp và cuộc sống

- PI1.1: Vận dụng được kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, pháp luật trong lĩnh vực khoa học, công nghệ kỹ thuật
- PI 1.2: Áp dụng dụng được kiến thức toán học và khoa học tự nhiên để giải quyết những vấn đề tính toán cơ bản.

PLO2: Vận dụng kiến thức cơ sở ngành để giải quyết các vấn đề chuyên môn cơ bản trong lĩnh vực khoa học dữ liệu.

- PI 2.1: Áp dụng nguyên lý thống kê và toán học để phân tích và diễn giải các bài toán cơ bản trong lĩnh vực khoa học dữ liệu.
- PI 2.2: Vận dụng kỹ năng lập trình và phân tích cấu trúc dữ liệu để giải quyết các bài toán cơ sở trong khoa học dữ liệu.

PLO3: Vận dụng kiến thức chung ngành để giải quyết các vấn đề chuyên môn trong hoạt động nghề nghiệp của ngành khoa học dữ liệu.

- PI 3.1: Áp dụng kiến thức lập trình nâng cao, quản lý dữ liệu và mạng máy tính để xây dựng các hệ thống thông tin, hỗ trợ giải quyết các bài toán khoa học dữ liệu hiệu quả.
- PI 3.2: Vận dụng các phương pháp phân tích định lượng để diễn giải và giải thích các xu hướng dữ liệu tài chính và kinh tế, cung cấp cơ sở dữ liệu chắc chắn cho quyết định chiến lược và hỗ trợ các quy trình quản lý dự án.
- PI 3.3: Áp dụng kiến thức và kỹ thuật trong khoa học dữ liệu và trí tuệ nhân tạo để thiết kế và triển khai các giải pháp học máy, nâng cao khả năng hiểu và xử lý dữ liệu phức tạp.

PLO4: Áp dụng phần mềm chuyên ngành và những thành tựu mới về khoa học công nghệ trong hoạt động chuyên môn của nghành khoa học dữ liệu.

- PI 4.1: Vận dụng các phần mềm chuyên ngành và công nghệ tiên tiến như lập trình Python nâng cao, R, cơ sở dữ liệu, và các công cụ quản lý dự án để phát triển, phân tích, và quản lý dữ liệu hiệu quả.
- PI 4.2: Áp dụng những tiến bộ mới nhất trong khoa học công nghệ như học máy, khai phá dữ liệu, và trực quan hóa dữ liệu để giải quyết các vấn đề chuyên môn, tối ưu hóa quyết định, và phát triển các sản phẩm dữ liệu.

Định hướng đào tạo Khoa học dữ liệu (Modul 1)

PLO5.01: Tổng hợp khối kiến thức chuyên ngành khoa học dữ liệu trong hoạt động nghề nghiệp để phân tích, xây dựng mô hình dữ liệu và phát triển sản phẩm dữ liệu.

- PI 5.1.01: Xây dựng các mô hình dữ liệu dựa trên các thuật toán học máy và mạng nơ-ron sâu để dự đoán và phân loại dữ liệu một cách chính xác và hiệu quả.

- PI 5.2.01: Phân tích các phương pháp, công cụ phân tích dữ liệu phức tạp để nắm bắt các xu hướng và mối quan hệ trong dữ liệu.
- PI 5.3.01: Phát triển sản phẩm dữ liệu thông qua việc tích hợp các kỹ thuật và công nghệ tiên tiến như xử lý ngôn ngữ tự nhiên và thị giác máy tính, nhằm cung cấp giải pháp phân tích dữ liệu toàn diện và hiệu quả cho các ứng dụng trong thực tế.

Định hướng đào tạo Phân tích dữ liệu (Modul 2)

PLO5.02: Tổng hợp kiến thức chuyên ngành phân tích dữ liệu để phân tích, đánh giá và xây dựng hệ thống thông minh trong lĩnh vực phân tích dữ liệu nhằm hỗ trợ việc ra quyết định dựa trên dữ liệu.

- PI 5.1.02: Tổng hợp các phương pháp thống kê nâng cao và kỹ thuật phân tích dữ liệu lớn để phân tích và đánh giá thông tin từ dữ liệu phức tạp.
- PI 5.2.02: Phân tích mô hình ngẫu nhiên và kỹ thuật dự báo để đánh giá và dự báo các xu hướng phát triển trong các lĩnh vực kinh tế và xã hội.
- PI 5.3.02: Triển khai công nghệ khoa học dữ liệu tiên tiến để xây dựng hệ thống khuyến nghị và cá nhân hóa, nhằm cải thiện trải nghiệm người dùng và hỗ trợ quyết định dựa trên dữ liệu trong môi trường kỹ thuật số.

PLO6: Hình thành kỹ năng làm việc độc lập, phản biện, tự định hướng, và thích nghi trong điều kiện môi trường không xác định hoặc thay đổi để đạt được sự nghiệp trong lĩnh vực khoa học dữ liệu.

- PI 6.1: Phát triển và áp dụng kỹ năng làm việc độc lập, tư duy phản biện trong việc giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực khoa học dữ liệu.
- PI 6.2: Xác định và điều chỉnh hướng nghề nghiệp dựa trên môi trường và yêu cầu thay đổi.

PLO7: Sử dụng thành thạo ngoại ngữ Tiếng Anh vào các hoạt động khoa học dữ liệu (đạt mức 3/6 trong Khung năng lực NN Việt Nam).

- PI 7.1: Đọc, hiểu các tài liệu liên quan đến ngành khoa học dữ liệu bằng tiếng Anh.
- PI 7.2: Nghe, nói tiếng Anh giao tiếp cơ bản phục vụ cho công việc.

PLO8: Thể hiện khả năng giao tiếp hiệu quả và làm việc nhóm trong các hoạt động chuyên môn.

- PI 8.1: Sử dụng các phương tiện giao tiếp hiệu quả như văn bản, email, bản vẽ kỹ thuật và thuyết trình.
- PI 8.2: Tham gia vào việc tổ chức và điều hành nhóm, nhưng cần cải thiện trong việc tạo ra môi trường sáng tạo.
- PI 8.3: Hiểu và thực hiện trách nhiệm công việc được giao trong nhóm.

PLO9: Lập kế hoạch công việc, tổ chức, giám sát, đánh giá, quản lý, truyền đạt, phổ biến các kiến thức về lĩnh vực dữ liệu để khởi nghiệp và kinh doanh thành công.

- PI 9.1: Lập kế hoạch, tổ chức và giám sát các hoạt động trong lĩnh vực khoa học dữ liệu, có tính toàn diện và cân nhắc đến các yếu tố xã hội và văn hóa.

- PI 9.2: Thể hiện kỹ năng quản lý và truyền đạt để thành công trong việc khởi nghiệp và kinh doanh.

PLO10: Nhận thức được tầm quan trọng của việc tự học tập và học tập suốt đời cũng như tuân thủ các chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp.

- PI 10.1: Nhận thức và thực hiện việc học tập suốt đời, và tự quản lý quá trình học.
- PI 10.2: Thể hiện trách nhiệm đạo đức trong công việc và học tập.

4.2. 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 BGDĐT-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-BGDT)* và các quy định hiện hành của Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp.

4.3. Vị trí làm việc của người học sau khi tốt nghiệp

Sinh viên tốt nghiệp ngành khoa học dữ liệu sẽ có nhiều cơ hội việc làm, sau đây là một số vị cụ thể:

1. Chuyên viên phân tích dữ liệu kinh doanh:

- Phân tích dữ liệu bán hàng, marketing, tài chính, v.v. để đưa ra chiến lược kinh doanh hiệu quả;
- Xây dựng mô hình dự đoán doanh thu, lợi nhuận, chi phí, v.v;
- Báo cáo kết quả phân tích dữ liệu cho ban lãnh đạo.

2. Nhà khoa học dữ liệu:

- Áp dụng các thuật toán học máy và trí tuệ nhân tạo để giải quyết các vấn đề kinh doanh;
- Phát triển các mô hình học máy để dự đoán hành vi khách hàng, tối ưu hóa quy trình, v.v;
- Nghiên cứu và ứng dụng các công nghệ mới trong khoa học dữ liệu.

3. Chuyên gia tư vấn khoa học dữ liệu:

- Tư vấn cho các doanh nghiệp về việc ứng dụng khoa học dữ liệu;
- Phát triển chiến lược và giải pháp khoa học dữ liệu cho doanh nghiệp;
- Đào tạo và huấn luyện nhân viên về khoa học dữ liệu.

4. Chuyên viên nghiên cứu khoa học dữ liệu:

- Nghiên cứu các phương pháp và thuật toán mới trong khoa học dữ liệu;
- Phát triển các công cụ và ứng dụng khoa học dữ liệu mới;
- Tham gia các dự án nghiên cứu khoa học về khoa học dữ liệu.

5. Giảng viên khoa học dữ liệu:

- Giảng dạy các môn học về khoa học dữ liệu tại các trường đại học, cao đẳng;

- Phát triển chương trình đào tạo về khoa học dữ liệu;

- Nghiên cứu khoa học về khoa học dữ liệu.

6. Chuyên viên phân tích dữ liệu y tế:

- Phân tích dữ liệu y tế để chẩn đoán bệnh, dự đoán nguy cơ mắc bệnh, v.v;

- Phát triển các mô hình học máy để hỗ trợ bác sĩ trong việc chẩn đoán và điều trị bệnh;

- Nghiên cứu khoa học về khoa học dữ liệu y tế.

7. Chuyên viên phân tích dữ liệu tài chính:

- Phân tích dữ liệu tài chính để dự đoán thị trường chứng khoán, đánh giá rủi ro, v.v;

- Phát triển các mô hình học máy để hỗ trợ các nhà đầu tư trong việc đưa ra quyết định đầu tư;

- Nghiên cứu khoa học về khoa học dữ liệu tài chính.

8. Chuyên viên phân tích dữ liệu marketing:

- Phân tích dữ liệu marketing để hiểu hành vi khách hàng, hiệu quả chiến dịch marketing, v.v;

- Phát triển các mô hình học máy để tối ưu hóa chiến dịch marketing;

- Nghiên cứu khoa học về khoa học dữ liệu marketing.

9. Chuyên viên phân tích dữ liệu an ninh mạng:

- Phân tích dữ liệu an ninh mạng để phát hiện và ngăn chặn các cuộc tấn công mạng;

- Phát triển các mô hình học máy để dự đoán các mối đe dọa an ninh mạng;

- Nghiên cứu khoa học về khoa học dữ liệu an ninh mạng.

4.4. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi ra trường

Sinh viên tốt nghiệp ngành Khoa học Dữ liệu có nhiều cơ hội học tập nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp. Dưới đây là một số con đường phổ biến:

1. Tham gia các khóa học chuyên sâu:

Có rất nhiều trung tâm đào tạo và trường đại học cung cấp các khóa học chuyên sâu về khoa học dữ liệu. Các khóa học này giúp sinh viên nâng cao kiến thức và kỹ năng về các lĩnh vực cụ thể như học máy, trí tuệ nhân tạo, phân tích dữ liệu lớn, v.v.

2. Tham gia các hội thảo và hội nghị chuyên ngành:

Đây là cơ hội để sinh viên học hỏi kinh nghiệm từ các chuyên gia trong ngành, cập nhật các xu hướng mới nhất về khoa học dữ liệu và mở rộng mạng lưới quan hệ.

3. Tự học:

Với sự phát triển của internet, sinh viên có thể dễ dàng tìm kiếm các tài liệu học tập online về khoa học dữ liệu. Có rất nhiều khóa học online miễn phí và trả phí, cũng như các blog, sách điện tử và video hướng dẫn về khoa học dữ liệu.

4. Tham gia các dự án thực tế:

Đây là cách tốt nhất để sinh viên áp dụng kiến thức và kỹ năng đã học vào thực tế. Sinh viên có thể tham gia các dự án cá nhân, dự án nhóm hoặc dự án của các doanh nghiệp.

5. Làm việc trong môi trường thực tế:

Sau khi tốt nghiệp, sinh viên có thể làm việc cho các doanh nghiệp trong các lĩnh vực khác nhau như ngân hàng, chứng khoán, thương mại điện tử, y tế, viễn thông, sản xuất, năng lượng, logistics, du lịch, giáo dục, v.v. Làm việc trong môi trường thực tế giúp sinh viên nâng cao kỹ năng giải quyết vấn đề, kỹ năng làm việc nhóm và kỹ năng giao tiếp.

6. Ngoài ra, sinh viên cũng có thể học tập nâng cao trình độ của mình bằng cách:

Xuất bản các bài báo khoa học; Tham gia các cuộc thi khoa học; Giảng dạy; Nghiên cứu khoa học.

4.5. Các chương trình, tài liệu, chuẩn đã tham khảo

- 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;

- Chương trình đào tạo ngành Khoa học dữ liệu của trường Đại học Công Thương Tp. Hồ Chí Minh: https://huit.edu.vn/Images/Documents/N00CT/chuong-trinh-dao-tao-khoa-hoc-du-lieu.pdf

- Chương trình đào tạo ngành Khoa học dữ liệu của trường Đại học Công nghệ Thông tin, Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh: https://daa.uit.edu.vn/content/cu-nhan-khoa-hoc-nganh-khoa-hoc-du-lieu-ap-dung-tu-khoa-15-2020

- Chương trình đào tạo ngành Khoa học dữ liệu của trường ĐH Đại học American (American University) tại Washington, D.C., Hoa Kỳ. https://www.american.edu/programs/shared/data-science/learning-outcomes.cfm

5. Ma trận tương thích giữa chuẩn đầu ra và mục tiêu của chương trình đào tạo

Mối liên hệ giữa mục tiêu và chuẩn đầu ra của CTĐT ở bảng bên dưới cho thấy rằng sinh viên có thể đạt được mục tiêu của CTĐT nếu đáp ứng được các chuẩn đầu ra của CTĐT.

Bảng 1. Mối liên hệ giữa mục tiêu và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

Mục tiêu của CTĐT	**Chuẩn đầu ra của CTĐT**										
	PLO1	**PLO2**	**PLO3**	**PLO4**	**PLO5.0**	**PLO5.0**	**PLO6**	**PLO7**	**PLO8**	**PLO9**	**PLO10**
Mục tiêu chung: Chương trình đào tạo ngành Khoa học dữ liệu của Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp được thiết kế theo định hướng ứng dụng nhằm trang bị cho sinh viên có phẩm chất chính trị, đạo đức, sức khỏe; có nền tảng kiến thức chuyên sâu về toán học, thống kê và công nghệ thông tin; có khả năng phân tích và xử lý dữ liệu trong các vấn đề thực tế liên quan đến kinh tế, tài chính, kỹ thuật, và các lĩnh vực khác liên quan đến dữ liệu. Đào tạo và cung cấp nguồn nhân lực khoa học dữ liệu chất lượng, đáp ứng yêu cầu của thị trường lao động trong nước và quốc tế. Sinh viên tốt nghiệp sẽ có định hướng nghề nghiệp rõ ràng cũng như khả năng tự học, đổi mới sáng tạo, khả năng giao tiếp, tư duy khởi nghiệp và tuân thủ trách nhiệm, đạo đức nghề nghiệp.										

Mục tiêu của CTĐT		Chuẩn đầu ra của CTĐT										
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5.0	PLO5.0	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10
Mục tiêu cụ thể												
PO1	Áp dụng được kiến thức nền tảng về toán học, thống kê, khoa học máy tính, khoa học xã hội, chính trị, pháp luật và lập luận ngành để giải quyết các vấn đề thuộc về lĩnh vực khoa học dữ liệu trong doanh nghiệp, tổ chức, đơn vị.	x	x	x	x							
PO2	Thể hiện được kỹ năng, phẩm chất cá nhân và định hướng phát triển nghề nghiệp rõ ràng, tư duy hệ thống, tư duy đổi mới sáng tạo, khởi nghiệp nhằm thích ứng với cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 và hội nhập.										x	x
PO3	Thể hiện được kỹ năng làm việc nhóm, khả năng làm việc độc lập; giao tiếp hiệu quả; khả năng tự học; tham gia vào các cơ hội học tập suốt đời và luôn cập nhật các xu hướng, công nghệ mới nổi trong lĩnh vực khoa học dữ liệu.							x	x	x		
PO4	Phát triển khả năng phân tích và giải quyết các vấn đề thực tiễn bằng khoa học dữ liệu dựa trên việc sử dụng các mô hình thống kê và trí tuệ nhân tạo.			x	x	x	x					

6. Ma trận đối sánh chuẩn đầu ra với Khung trình độ quốc gia Việt Nam

Bảng 2 Chuẩn đầu ra theo khung trình độ quốc gia Việt Nam

Kiến thức	Kỹ năng	Mức tự chủ và trách nhiệm
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.

Kiến thức	Kỹ năng	Mức tự chủ và trách nhiệm
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.	

Bảng 3 Đối sánh giữa Chuẩn đầu ra của CTĐT với khung trình độ quốc gia Việt Nam

CĐR theo Khung TĐQG / Chuẩn đầu ra	Kiến thức					Kỹ năng						Mức tự chủ và trách nhiệm			
	KT1	KT2	KT3	KT4	KT5	KN1	KN2	KN3	KN4	KN5	KN6	TCTN1	TCTN2	TCTN3	TCTN4
PLO1	x														
PLO2		x													
PLO3		x		x	x	x			x						x
PLO4		x	x												
PLO5.01		x		x	x	x			x						
PLO5.02		x		x	x	x			x						
PLO6								x		x		x	x		
PLO7											x				
PLO8									x	x					
PLO9							x		x						
PLO10														x	

7. Tuyển sinh và điều kiện tốt nghiệp

7.1 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: Thí sinh đã tốt nghiệp THPT hoặc tương đương.

+ Phương thức tuyển sinh:

- ✓ Phương thức 1: Xét tuyển theo kết quả Kỳ thi đánh giá tư duy do Đại học Bách khoa Hà Nội chủ trì tổ chức;
- ✓ Phương thức 2: Xét kết quả kỳ thi đánh giá năng lực do ĐH Quốc gia Hà Nội tổ chức;
- ✓ Phương thức 3: Xét tuyển kết quả kỳ thi tốt nghiệp THPT năm 2024;
- ✓ Phương thức 4: Xét tuyển kết quả học bạ THPT;
- ✓ Phương thức 5: Các phương thức khác như xét tuyển thẳng

7.2. 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 832/QĐ-ĐHKTKTCN ngày 20 tháng 9 năm 2023 của Hiệu trưởng Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp.

8. Chiến lược giảng dạy và học tập

Các chiến lược giảng dạy và học được thiết kế nhằm giúp người học đạt được các mục tiêu và chuẩn đầu ra của CTĐT, cụ thể như sau:

Bảng 4. Các chiến lược và phương pháp dạy – học

STT	Chiến lược dạy và học	Phương pháp dạy và học	Cách tổ chức hoạt động học	PLO
1	Dạy học hướng phát huy tính tích cực và sáng tạo của người học	Phương pháp thuyết trình vấn đề (Problem Solving)	- GV đặt vấn đề - GV phát biểu vấn đề - GV giải quyết vấn đề theo 2 logic phổ biến: quy nạp hoặc diễn dịch. - Kết luận và thảo luận (nhấn mạnh, tổng kết, liên hệ, đánh giá, kiểm tra...)	PLO1; PLO2; PLO3; PLO4; PLO5.01; PLO5.02; PLO7
		Phương pháp giải quyết vấn đề	- Đặt vấn đề (GV tạo tình huống bài học)	PLO1; PLO2;

STT	Chiến lược dạy và học	Phương pháp dạy và học	Cách tổ chức hoạt động học	PLO
		(Problem based learning)	- Giải quyết vấn đề (GV định hướng đề SV đề xuất giải pháp và thực hiện); - Kết luận và vận dụng	PLO3; PLO4; PLO5.01; PLO5.02; PLO7
		Phương pháp hoạt động nhóm (Group based learning)	- Lựa chọn đề tài (là trọng tâm bài học) - Chia nhóm (theo tổ hoặc theo danh sách hoặc theo thẻ bài) - Giao nhiệm vụ và giám sát nhóm làm việc - Trình bày và thảo luận	PLO1; PLO2; PLO3; PLO4; PLO5.01; PLO5.02; PLO7; PLO6
		Phương pháp suy nghĩ - từng cặp - chia sẻ (Thinkpair-share)	- GV đưa ra thảo luận - SV cùng đọc tài liệu hoặc suy nghĩ về chủ đề, sau đó các SV ngồi bên cạnh nhau có thể trao đổi với nhau về ý kiến và kinh nghiệm của mỗi người một khoảng thời gian nhất định (khoảng vài phút), sau đó chia sẻ với cả lớp - GV phân tích và tổng kết các nội dung về chủ đề	PLO5.01; PLO5.02
2	Dạy học hướng phát huy tính tự học, tự nghiên cứu	Thảo luận (Seminar)	- Chuẩn bị (GV nêu tên chủ đề, phân công nhiệm vụ)	PLO1; PLO2; PLO3; PLO4; PLO5.01;

STT	Chiến lược dạy và học	Phương pháp dạy và học	Cách tổ chức hoạt động học	PLO
			- SV nghiên cứu và viết bài thuyết trình - Thực hiện (Bố trí không gian, GV giới thiệu và phổ biến yêu cầu của seminar, SV thuyết trình, tổ chức thảo luận) - Kết luận và mở rộng.	PLO5.02; PLO7; PLO6
		Tự học (Selfstudying)	- Xác định mục tiêu học tập, nội dung cần học - Lập kế hoạch tự học - Thực hiện theo kế hoạch - Tự thể hiện (tự trình bày lại những KT, KN đã học được) - Thảo luận trước nhóm - Tự đánh giá và tự điều chỉnh - Tổng hợp và vận dụng - Làm bài tập về nhà	PLO1; PLO2; PLO3; PLO4; PLO5.01; PLO5.02; PLO7; PLO6 PLO8; PLO9; PLO10
3	Dạy học nâng cao năng lực kỹ năng thực hành, thực tập	Dạy học qua thực hành/thí nghiệm (Experiment)	- GV hướng dẫn về nội dung các bài thực hành - SV thực hiện lặp lại tương tự - SV quan sát kết quả và phân tích kết quả	PLO1; PLO2; PLO3; PLO4; PLO5.01; PLO5.02; PLO7;

STT	Chiến lược dạy và học	Phương pháp dạy và học	Cách tổ chức hoạt động học	PLO
		Dạy học qua tình huống (Case study)	- Đưa ra tình huống thực tế tại các doanh nghiệp/cơ sở thực tập - Nghiên cứu tình huống - Phân tích, xử lý tình huống - Báo cáo kết quả	PLO1; PLO2; PLO3; PLO4; PLO5.01; PLO5.02; PLO7; PLO6 PLO8; PLO9; PLO10
		Dạy học thông qua dự án (Project-based learning)	- Thiết kế ý tưởng dự án (gồm các bước: xác định vấn đề thực tiễn, mục tiêu dự án, nguồn hỗ trợ SV thực hiện, thiết kế công cụ đánh giá sản phẩm dự án) - Tổ chức dạy học dự án (gồm các bước: xây dựng ý tưởng dự án, quyết định chủ đề; xây dựng kế hoạch thực hiện; thực hiện dự án; báo cáo dự án và đánh giá)	PLO1; PLO2; PLO3; PLO4; PLO5.01; PLO5.02; PLO7; PLO6 PLO8; PLO9; PLO10
		Quan sát và trải nghiệm thực tế (Field trip)	- GV xác định mục tiêu, đối tượng, cách thức quan sát và trải nghiệm - SV thực hiện quan sát và trải nghiệm (tại cơ sở thực tập) - Phản hồi - Tổng kết và vận dụng	PLO5.01; PLO5.02; PLO8; PLO9; PLO10

Bảng 5. Mối liên hệ giữa các chiến lược giảng dạy và học với các PLO

Chiến lược và phương pháp dạy học		**Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)**										
Chiến lược	**Phương pháp dạy học**	**PLO1**	**PLO2**	**PLO3**	**PLO4**	**PLO5.01**	**PLO5.02**	**PLO6**	**PLO7**	**PLO8**	**PLO9**	**PLO10**
Dạy học hướng phát huy tính tích cực và sáng tạo của người học	Phương pháp thuyết trình vấn đề	x	x	x	x	x	x		x			
	Phương pháp giải quyết vấn đề	x	x	x	x	x	x		x			
	Phương pháp hoạt động nhóm	x	x	x	x	x	x	x	x			
	Phương pháp suy nghĩ - từng cặp - chia sẻ					x	x					
Dạy học hướng phát huy tính tự học, tự nghiên cứu	Thảo luận	x	x	x	x	x	x	x	x			
	Tự học	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dạy học nâng cao năng lực kỹ năng thực hành, thực tập	Dạy học qua thực hành/thí nghiệm	x	x	x	x	x	x		x			
	Dạy học qua tình huống	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Dạy học thông qua dự án	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Quan sát và trải nghiệm thực tế					x	x			x	x	x

9. Phương pháp kiểm tra, đánh giá

9.1. Các hình thức đánh giá

Đánh giá sinh viên trong quá trình học tập là hoạt động xác độ 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 832/QĐ-ĐHKTKTCN ngày 20 tháng 9 năm 2023 của Hiệu trưởng trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp về việc ban hành Quy chế đào tạo đại học.

Khoa Khoa học ứng dụng, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp đã phát triển và áp dụng nhiều phương pháp đánh giá khác nhau. Các phương pháp đánh giá này được thiết kế để đảm bảo không chỉ đánh giá kiến thức chuyên môn của sinh viên mà còn tập trung vào đánh giá thái độ và kỹ năng thể hiện rõ ràng trong CLOs.

Tùy theo chuẩn đầu ra của học phần, giảng viên sẽ lựa chọn các phương pháp đánh giá phù hợp cho các điểm thành phần (điểm quá trình, điểm thi kết thúc học phần…). Sau khi sinh viên hoàn thành đủ số giờ lên lớp theo quy định của trường cho từng học phần sẽ tham dự kỳ thi kết thúc học phần theo hình thức tự luận, trắc nghiệm hoặc vừa tự luận vừa trắc nghiệm, viết chuyên đề báo cáo (tiểu luận) môn học hoặc đồ án môn học.

Các phương pháp đánh giá được sử dụng:

Bảng 6. Các phương pháp đánh giá

TT	Phương pháp đánh giá	Mô tả phương pháp đánh giá
A	**Đánh giá quá trình (On going/Formative Assessment)**	Mục đích của đánh giá quá trình là nhằm cung cấp kịp thời các thông tin phản hồi của người dạy và người học về những tiến bộ cũng như những điểm cần khắc phục xuất hiện trong quá trình dạy học. Việc đánh giá chuyên cần được thực hiện theo Rubric 1,2,11
1	Đánh giá chuyên cần (Attendence Check)	*Mô tả phương pháp*: Ngoài thời gian tự học, sự tham gia thường xuyên của người học trong học phần cũng phản ánh thái độ học tập của người học; sự tham gia đầy đủ các giờ học theo quy định giúp người học tiếp cận kiến thức, rèn luyện kỹ năng một cách hệ thống, liên tục và hình thành thái độ tốt, đúng đắn, chấp hành nội quy, nền nếp tại cơ quan, doanh nghiệp sau khi người học tốt nghiệp. Việc đánh giá chuyên cần được thực hiện theo quy định. Việc đánh giá chuyên cần được thực hiện theo Rubric 1
2	Đánh giá bài tập (Work Assiment)	*Mô tả phương pháp*: người học được yêu cầu thực hiện một số nội dung liên quan đến bài học trong giờ học hoặc ngoài giờ học trên lớp. Các bài tập này có thể thực hiện bởi một cá nhân và một nhóm người học được đánh giá theo tiêu chí cụ thể tùy giảng viên quy định. Việc đánh giá chuyên cần được thực hiện theo Rubric 11
3	Đánh giá thuyết trình	*Mô tả phương pháp*: Trong một số học phần, người học được yêu cầu làm việc nhóm để giải quyết một vấn đề, tình huống

	(Oral Presentation)	hay nội dung liên quan đến bài học và trình bày kết quả của nhóm trước các nhóm khác. Hoạt động không những giúp người học đạt được kiến thức chuyên ngành mà còn phát triển các kỹ năng như: kỹ năng giao tiếp, thương lượng, làm việc nhóm. Việc đánh giá chuyên cần được thực hiện theo Rubric 2, 3.
B	**Đánh giá tổng kết (Summative Assessment)**	Mục đích của loại đánh giá này là đưa ra những kết luận, phân hạng về mức độ đạt được mục tiêu và chất lượng đầu ra, sự tiến bộ của người học tại thời điểm ấn định trong quá trình dạy học gồm đánh giá kết thúc học phần.
4	Kiểm tra viết (Written Exam)	*Mô tả phương pháp:* Theo phương pháp đánh giá này, sinh viên được yêu cầu trả lời một số câu hỏi, bài tập hay ý kiến cá nhân về những vấn đề liên quan đến yêu cầu chuẩn đầu ra về kiến thức của học phần và được đánh giá dựa trên đáp án được thiết kế sẵn. Thang điểm đánh giá được sử dụng trong phương pháp đánh giá này là thang 10. Số lượng câu hỏi trong bài đánh giá được thiết kế tùy thuộc vào yêu cầu nội dung kiến thức của học phần.
5	Kiểm tra trắc nghiệm (Multiple choice exam)	*Mô tả phương pháp:* Phương pháp đánh giá này tương tự như phương pháp kiểm tra viết, sinh viên được yêu cầu trả lời các câu hỏi liên quan dựa trên đáp án được thiết kế sẵn. Điểm khác là trong phương pháp đánh giá này sinh viên trả lời các câu hỏi yêu cầu dựa trên các gợi ý trả lời cũng được thiết kế và in sẵn trong đề thi.
6	Bảo vệ và thi vấn đáp (Oral Exam)	*Mô tả phương pháp*: Trong phương pháp đánh giá này, sinh viên được được đánh gia thông qua phỏng vấn, hỏi đáp trực tiếp.
7	Báo cáo, bài tập lớn, tiểu luận, đồ án (Written Report)	*Mô tả phương pháp*: người học được đánh giá thông qua sản phẩm báo cáo của sinh viên, bao gồm cả nội dung trình bày trong báo cáo, cách thức trình bày thuyết minh, bản vẽ hình ảnh, biểu đồ… trong báo cáo. Các tiêu chí đánh giá cụ thể cho phương pháp đánh giá này được thể hiện trong Rubric 8, 9
8	Đánh giá báo cáo thực tập (Internship Report)	*Mô tả phương pháp*: người học được đánh giá thông qua sản phẩm báo cáo của sinh viên, bao gồm cả nội dung trình bày trong báo cáo, cách thức trình bày thuyết minh, bản vẽ hình ảnh, biểu đồ… trong báo cáo. Các tiêu chí đánh giá cụ thể cho phương pháp đánh giá này được thể hiện trong Rubric 6,8
9	Đánh giá Khóa luận/ Đồ án tốt nghiệp (Graduation Thesis)	*Mô tả phương* pháp: Khóa luận/ Đồ án tốt nghiệp được đánh giá bởi giảng viên hướng dẫn, hội đồng đánh giá khóa luận/đồ án bằng cách sử dụng các phiếu đánh giá phù hợp với ngành đào tạo. Các tiêu chí đánh giá cụ thể cho phương pháp đánh giá này được thể hiện trong Rubric 12.

9.2 Điểm đánh giá học phần

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

9.3. Công cụ, tiêu chí đánh giá (Rubrics)

Rubric 1: Đánh giá điểm chuyên cần tham gia lớp học

Tiêu chí	**Xuất sắc 10 điểm**	**Tốt 8.0 điểm**	**Khá 6.0 điểm**	**Trung bình 4.0 điểm**	**Kém 2.0 điểm**	**Yếu 0 điểm**
Thời gian tham gia lớp học	Đi học đầy đủ số tiết trong chương trình	Nghỉ học dưới 10% số tiết trong chương trình	Nghỉ học từ 10% trở lên đến dưới 20% số tiết trong chương trình	Nghỉ học từ 20% trở lên đến dưới 35% số tiết trong chương trình	Nghỉ học từ 35% trở lên đến dưới 50% số tiết trong chương trình	Nghỉ học từ 50% trở lên số tiết trong chương trình

Rubric 2. Đánh giá THUYẾT TRÌNH (cá nhân)

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
Nội dung	10	Phong phú hơn yêu cầu	Đầy đủ theo yêu cầu	Khá đầy đủ, còn thiếu 1 nội dung quan trọng	Thiếu nhiều nội dung quan trọng
	20	Chính xác, khoa học	Khá chính xác, khoa học, còn vài sai sót nhỏ	Tương đối chính xác, khoa học, còn 1 sai sót quan trọng	Thiếu chính xác, khoa học, nhiều sai sót quan trọng
Cấu trúc và tính trực quan	10	Cấu trúc bài và slides rất hợp lý	Cấu trúc bài và slides khá hợp lý	Cấu trúc bài và slides tương đối hợp lý	Cấu trúc bài và slides chưa hợp lý
	10	Rất trực quan và thẩm mỹ	Khá trực quan và thẩm mỹ	Tương đối trực quan và thẩm mỹ	Ít/Không trực quan và thẩm mỹ
Kỹ năng trình bày	20	Dẫn dắt vấn đề và lập luận lôi cuốn, thuyết phục	Trình bày rõ ràng nhưng chưa lôi cuốn, lập luận khá thuyết phục	Khó theo dõi nhưng vẫn có thể hiểu được các nội dung quan trọng	Trình bày không rõ ràng, người nghe không thể hiểu được các nội dung quan trọng
Tương tác cử chỉ	10	Tương tác bằng mắt và cử chỉ tốt	Tương tác bằng mắt và cử chỉ khá tốt	Có tương tác bằng mắt, cử chỉ nhưng chưa tốt	Không tương tác bằng mắt và cử chỉ
Quản lý thời gian	10	Làm chủ thời gian và hoàn toàn linh hoạt điều chỉnh theo tình huống	Hoàn thành đúng thời gian, thỉnh thoảng có linh hoạt điều chỉnh theo tình huống.	Hoàn thành đúng thời gian, không linh hoạt theo tình huống.	Quá giờ
Trả lời câu hỏi	10	Các câu hỏi đặt đúng đều được trả lời đầy đủ, rõ ràng, và thỏa đáng	Trả lời đúng đa số câu hỏi và nêu được định hướng phù hợp đối với những câu hỏi chưa trả lời được	Trả lời đúng đa số câu hỏi nhưng chưa nêu được định hướng phù hợp đối với những câu hỏi chưa trả lời được	Không trả lời được đa số câu hỏi

Rubric 3. Đánh giá THUYẾT TRÌNH (theo nhóm)

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
Nội dung	10	Phong phú hơn yêu cầu	Đầy đủ theo yêu cầu	Khá đầy đủ, còn thiếu 1 nội dung quan trọng	Thiếu nhiều nội dung quan trọng
	20	Chính xác, khoa học	Khá chính xác, khoa học, còn vài sai sót nhỏ	Tương đối chính xác, khoa học, còn 1 sai sót quan trọng	Thiếu chính xác, khoa học, nhiều sai sót quan trọng
Cấu trúc và tính trực quan	10	Cấu trúc bài và slides rất hợp lý	Cấu trúc bài và slides khá hợp lý	Cấu trúc bài và slides tương đối hợp lý	Cấu trúc bài và slides chưa hợp lý
	10	Rất trực quan và thẩm mỹ	Khá trực quan và thẩm mỹ	Tương đối trực quan và thẩm mỹ	Ít/Không trực quan và thẩm mỹ
Kỹ năng trình bày	10	Dẫn dắt vấn đề và lập luận lôi cuốn, thuyết phục	Trình bày rõ ràng nhưng chưa lôi cuốn, lập luận khá thuyết phục	Khó theo dõi nhưng vẫn có thể hiểu được các nội dung quan trọng	Trình bày không rõ ràng, người nghe không thể hiểu được các nội dung quan trọng
Tương tác cử chỉ	10	Tương tác bằng mắt và cử chỉ tốt	Tương tác bằng mắt và cử chỉ khá tốt	Có tương tác bằng mắt, cử chỉ nhưng chưa tốt	Không tương tác bằng mắt và cử chỉ
Quản lý thời gian	10	Làm chủ thời gian và hoàn toàn linh hoạt điều chỉnh theo tình huống	Hoàn thành đúng thời gian, thỉnh thoảng có linh hoạt điều chỉnh theo tình huống.	Hoàn thành đúng thời gian, không linh hoạt theo tình huống.	Quá giờ
Trả lời câu hỏi	10	Các câu hỏi đặt đúng đều được trả lời đầy đủ, rõ ràng, và thỏa đáng	Trả lời đúng đa số câu hỏi đặt đúng và nêu được định hướng	Trả lời đúng đa số câu hỏi đặt đúng nhưng chưa nêu được	Không trả lời được đa số câu hỏi đặt đúng

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
			phù hợp đối với những câu hỏi chưa trả lời được	định hướng phù hợp đối với những câu hỏi chưa trả lời được	
Sự phối hợp trong nhóm	10	Nhóm phối hợp tốt, thực sự chia sẻ và hỗ trợ nhau trong khi báo cáo và trả lời	Nhóm có phối hợp khi báo cáo và trả lời nhưng còn vài chỗ chưa đồng bộ	Nhóm ít phối hợp trong khi báo cáo và trả lời	Không thể hiện sự kết nối trong nhóm

Rubric 4: Làm việc nhóm

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
Thời gian tham gia họp nhóm	15	Chia đều cho số lần họp nhóm			
Thái độ tham gia	15	Tích cực kết nối các thành viên trong nhóm	Kết nối tốt với thành viên khác	Có kết nối nhưng đôi khi còn lơ là, phải nhắc nhỡ	Không kết nối
Ý kiến đóng góp	20	Sáng tạo/rất hữu ích	Hữu ích	Tương đối hữu ích	Không hữu ích
Thời gian giao nộp sản phẩm	20	Đúng hạn	Trễ ít, không gây ảnh hưởng đến chất lượng chung	Trễ nhiều, có gây ảnh hưởng đến chất lượng chung nhưng có thể khắc phục	Không nộp/Trễ gây ảnh hưởng lớn đến chất lượng chung, không thể khắc phục

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
Chất lượng sản phẩm giao nộp	30	Sáng tạo/Đáp ứng tốt yêu cầu của nhóm	Đáp ứng khá tốt yêu cầu của nhóm	Đáp ứng một phần yêu cầu của nhóm, có điều chỉnh theo góp ý	Không sử dụng được

Cách sử dụng:

- GV giải thích Rubric cho tất cả SV trước khi tổ chức SV làm việc nhóm
- Mỗi SV được nhóm đánh giá bằng 1 phiếu Rubric này, nhóm cùng ký tên và gửi lại cho GV. SV vắng buổi họp đánh giá của nhóm xem như không có ý kiến về kết quả đánh giá.
- GV chấm điểm bài làm của nhóm và căn cứ vào kết qủa đánh giá của nhóm về mỗi SV để tính thành điểm riêng của SV.

  Điểm cá nhân = điểm bài làm của nhóm x kết quả nhóm đánh giá cá nhân (qui thành %)

Rubric 5: Thảo luận nhóm

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
Thái độ tham gia	30	Khơi gợi vấn đề và dẫn dắt cuộc thảo luận	Tham gia thảo luận	Ít tham gia thảo luận	Không tham gia
Kỹ năng thảo luận	40	Phân tích, đánh giá tốt	Phân tích, đánh giá khá tốt	Phân tích, đánh giá khi tốt, khi chưa tốt	Phân tích, đánh giá chưa tốt
Chất lượng đóng góp ý kiến	40	Sáng tạo, phù hợp	Phù hợp	Có khi phù hợp, có khi chưa phù hợp	Không phù hợp

Cách sử dụng:

- GV có thể sử dụng Rubric này để đánh giá SV khi đến tham dự một nhóm thảo luận hoặc để SV đánh giá lẫn nhau khi họ thảo luận nhóm.
- Trước khi sử dụng, GV phải giải thích trước cho SV

Rubric 6: Đánh giá bài tập thực hành

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
Thái độ tham dự	20	Tích cực nêu vấn đề thảo luận và chia sẻ	Có tham gia thảo luận và chia sẻ	Thỉnh thoảng tham gia thảo luận và chia sẻ	Không tham gia thảo luận và chia sẻ
Kết quả thực hành	40	Kết quả thực hành đầy đủ và đáp ứng hoàn toàn các yêu cầu	Kết quả thực hành đầy đủ và đáp ứng khá tốt các yêu cầu, còn sai sót nhỏ	Kết quả thực hành đầy đủ và đáp ứng tương đối các yêu cầu, có 1 sai sót quan trọng	Kết quả thực hành không đầy đủ/Không đáp ứng yêu cầu
	30	Giải thích và chứng minh rõ ràng	Giải thích và chứng minh khá rõ ràng	Giải thích và chứng minh tương đối rõ ràng	Giải thích và chứng minh không rõ ràng
Báo cáo thực hành	10	Đúng format và đúng hạn	Điểm tuỳ theo mức độ đáp ứng		

Rubric 7: Đánh giá báo cáo chuyên đề SEMINAR (bài làm theo nhóm)

Tiêu chí	Trọng số (%)	Mức chất lượng			
		Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
Nội dung	40	Phong phú hơn yêu cầu	Đầy đủ theo yêu cầu	Khá đầy đủ, thiếu 1 nội dung quan trọng	Thiếu nhiều nội dung quan trọng
Trình bày báo cáo	10	Mạch lạc, rõ ràng	Khá mạch lạc, rõ ràng	Tương đối rõ ràng	Thiếu rõ ràng
	10	Lập luận có căn cứ khoa học và logic vững chắc	Lập luận có căn cứ khoa học và logic nhưng còn một vài sai sót nhỏ	Lập luận có chú ý đến sử dụng căn cứ khoa học và tuân theo logic nhưng còn	Lập luận không có căn cứ khoa học và logic

Tiêu chí	Trọng số (%)	Mức chất lượng			
		Tốt **8.5 – 10 điểm**	**Khá** **6.5 – 8.4 điểm**	**Trung bình** **4.0 – 6.4 điểm**	**Kém** **0 – 3.9 điểm**
				một vài sai sót quan trọng	
Tương tác với người nghe	10	Tương tác bằng mắt, cử chỉ tốt	Tương tác bằng mắt, cử chỉ khá tốt	Tương tác bằng mắt, cử chỉ tương đối tốt, còn vài sai sót nhỏ	Không có tương tác bằng mắt và cử chỉ/sai sót lớn trong tương tác
	10	Các câu hỏi được trả lời đầy đủ, rõ ràng, và thỏa đáng	Trả lời đúng đa số các câu hỏi đặt đúng và nêu được định hướng phù hợp đối với những câu hỏi chưa trả lời được	Trả lời đúng đa số các câu hỏi đặt đúng, phần chưa nêu được định hướng phù hợp	Trả lời sai đa số các câu hỏi đặt đúng
* Sự phối hợp trong nhóm	20	Nhóm phối hợp tốt, thực sự chia sẻ và hỗ trợ nhau trong khi báo cáo và trả lời	Nhóm có phối hợp khi báo cáo và trả lời nhưng còn vài chỗ chưa đồng bộ	Nhóm ít phối hợp trong khi báo cáo và trả lời	Không thể hiện sự kết nối trong nhóm

* Nếu là bài thuyết trình cá nhân, GV phân bổ lại điểm của tiêu chí này cho các Tiêu chí khác.

Rubric 8. Đánh giá TIỂU LUẬN/Báo cáo thu hoạch

Tiêu chí		Trọng số %	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
Cấu trúc		05	Cân đối, hợp lý	Khá cân đối, hợp lý	Tương đối cân đối, hợp lý	Không cân đối, thiếu hợp lý
Nội dung	Nêu vấn đề	10	Phân tích rõ ràng tầm	Phân tích khá rõ ràng tầm	Phân tích tương đối rõ ràng tầm	Phân tích chưa rõ ràng tầm

Tiêu chí		Trọng số %	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
			quan trọng của vấn đề	quan trọng của vấn đề	quan trọng của vấn đề	quan trọng của vấn đề
	Nền tảng lý thuyết	10	Trình bày quan điểm lý thuyết phù hợp	Trình bày quan điểm lý thuyết khá phù hợp	Trình bày quan điểm lý thuyết tương đối phù hợp	Trình bày chưa rõ quan điểm lý thuyết phù hợp
	Các nội dung thành phần	40	Ghi thang điểm cụ thể cho từng phần nội dung			
	Lập luận	10	Hoàn toàn chặt chẽ, logic	Khá chặt chẽ, logic; còn sai sót nhỏ không gây ảnh hưởng	Tương đối chặt chẽ, logic; có phần chưa đảm bảo gây ảnh hưởng	Không chặt chẽ, logic
Kết luận		15	Phù hợp và đầy đủ	Khá phù hợp và đầy đủ	Tương đối phù hợp và đầy đủ	Không phù hợp và đầy đủ
Hình thức trình bày (font chữ, căn lề, fomat…)	Format	05	Nhất quán về format trong toàn bài	Vài sai sót nhỏ về format	Vài chỗ không nhất quán	Rất nhiều chỗ không nhất quán
	Lỗi chính tả	05	Không có lỗi chính tả	Một vài lỗi nhỏ	Lỗi chính tả khá nhiều	Lỗi rất nhiều và do sai chính tả và typing cẩu thả

Rubric 9: Đánh giá PROJECT

Tiêu chí		Trọng số %	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
Thái độ tham gia	Nêu ý tưởng	05	Tích cực tìm kiếm và chủ động đưa ra ý tưởng mang tính mới	Tìm kiếm và đưa ra được ý tưởng khá tốt	Chọn ý tưởng trong số được đề nghị	Không quan tâm lựa chọn ý tưởng
	Lập kế hoạch thực hiện	05	Hoàn toàn hợp lý, không cần điều chỉnh	Khá hợp lý, điều chỉnh chút ít theo góp ý	Chưa hợp lý, có điều chỉnh theo góp ý	Không hợp lý và không điều chỉnh theo góp ý
Quá trình thực hiện project	Giai đoạn chuẩn bị	10	Chuẩn bị tốt mọi điều kiện cho việc thực hiện project, có thể khởi động ngay	Chuẩn bị được đa số điều kiện cho việc thực hiện, có thể khởi động và bổ sung sau	Chuẩn bị được một số điều kiện cho việc thực hiện nhưng cần bổ sung thêm mới có thể khởi động	Không chuẩn bị được điều kiện nào
	Giai đoạn thực hiện	10	Thực hiện hoàn toàn đúng phương pháp	Thực hiện khá đúng phương pháp, sai sót nhỏ và có sửa chữa	Thực hiện tương đối đúng phương pháp, sai sót quan trọng và có sửa chữa	Thực hiện không đúng phương pháp, sai sót không sửa chữa
		10	Triển khai đúng kế hoạch	Triển khai khá đúng kế hoạch, có chậm trễ nhưng không	Triển khai tương đối đúng kế hoạch, có chậm trễ	Triển khai chậm trễ, gây ảnh hưởng không

Tiêu chí		Trọng số %	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
				gây ảnh hưởng	gây ảnh hưởng nhưng khắc phục được	khắc phục được
	Mức độ đạt được mục tiêu thành phần	20	Ghi thang điểm cụ thể cho từng mục tiêu thành phần (ở mỗi giai đoạn của project).			
Báo cáo kết quả	Nội dung báo cáo	10	- Báo cáo tiến trình thực hiện; - Thuyết minh sản phẩm; - Bài học rút ra.			
	Trình bày báo cáo	10	Sử dụng Rubric đánh giá thuyết trình.			
	Sản phẩm	20	Các tiêu chí chấm điểm sản phẩm và thang điểm chi tiết.			

Rubric 11: Đánh giá bài tập (khoa học tự nhiên)

Tiêu chí	Trọng số %	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
Phương pháp giải	30	Cách giải sáng tạo/nhiều cách	Đúng phương pháp	Đúng phương pháp nhưng chưa đến kết quả	Sai phương pháp (0 đ)
Lập luận	40	Lập luận có căn cứ khoa học vững chắc	Lập luận có căn cứ khoa học nhưng còn 1 vài sai sót nhỏ	Lập luận có căn cứ khoa học nhưng còn sai sót quan trọng (tuỳ mức độ: 2.0-1.0 đ)	Phạm hơn 1 sai sót quan trọng/Không biết lập luận khoa học (0 đ)

Tiêu chí	Trọng số %	Tốt 8.5 – 10 điểm	Khá 6.5 – 8.4 điểm	Trung bình 4.0 – 6.4 điểm	Kém 0 – 3.9 điểm
Kết quả	15	Kết quả đúng	Kết quả có sai sót, ít ảnh hưởng	Kết quả sai sót ảnh hưởng nhiều (tuỳ mức độ: 1.0-0.5 đ)	Sai kết quả hoàn toàn do sai phương pháp (0đ)
Trình bày bài giải	15	Cẩn thận, rõ ràng	Khá cẩn thận, vài chỗ chưa rõ ràng	Tương đối cẩn thận, nhiều chỗ chưa rõ ràng	Cẩu thả và chưa rõ ràng (0đ)

Rubric 12: Đánh giá đồ án

Tiêu chí đánh giá	ELO	Trọng số	Mô tả mức chất lượng				Điểm
			Xuất sắc	Tốt	Đạt yêu cầu	Chưa đạt	
			10 - 9	8 - 7	6 - 5	4 - 0	
Hình thức báo cáo	4	10%	Đẹp, rõ, không lỗi chính tả	Đẹp, rõ, còn lỗi chính tả	Rõ, còn lỗi chính tả	Đơn điệu, chữ nhỏ, nhiều lỗi chính tả	
Nội dung báo cáo	1, 2, 3	30%	Đáp ứng tốt yêu cầu, có mở rộng, có trích nguồn	Đáp ứng tốt yêu cầu, có mở rộng	Đáp ứng đầy đủ các yêu cầu	Không đáp ứng yêu cầu tối thiểu	
Kỹ năng trình bày	4	10%	Nói rõ, tự tin, thuyết phục, giao lưu người nghe	Nói rõ, tự tin, giao lưu người nghe	Không rõ lời, thiếu tự tin, ít giao lưu người nghe	Nói nhỏ, không tự tin, không giao lưu người nghe	
Trả lời câu hỏi	1, 2, 3	20%	Trả lời đúng tất cả các câu hỏi	Trả lời đúng trên 2/3 câu hỏi	Trả lời đúng trên 1/2 câu hỏi	Trả lời đúng dưới 1/2 câu hỏi	
Tham gia thực hiện	4	30%	100% thành viên tham gia thực hiện/trình bày	~ 80% thành viên tham gia thực hiện/trình bày	~ 60% thành viên tham gia thực hiện/trình bày	< 40% thành viên tham gia thực hiện/trình bày	
ĐIỂM TỔNG							

9.4. Ma trận quan hệ giữa phương pháp đánh giá và chuẩn đầu ra (PLOs)

Bảng 5. Mối liên hệ giữa các PPKTĐG và học với các PLO

TT	Phương pháp đánh giá	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)										
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5.01	PLO5.02	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10
A	**Đánh giá quá trình**											
1	Đánh giá chuyên cần	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	Đánh giá bài tập	x	x	x		x	x	x	x		x	x

TT	Phương pháp đánh giá	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)										
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5.01	PLO5.02	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10
	(Work Assiment)											
3	Đánh giá thuyết trình (Oral Presentation)			x	x	x	x	x	x	x	x	x
B	**Đánh giá tổng kết**											
4	Kiểm tra viết, tự luận	x	x	x		x	x					x
5	Kiểm tra trắc nghiệm	x				x		x				x
6	Bảo vệ và thi vấn đáp	x						x	x	x	x	x
7	Báo cáo, bài tập lớn, tiểu luận, đồ án		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
8	Đánh giá báo cáo thực tập		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9	Đánh giá Khóa luận/ Đồ án tốt nghiệp	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

10. Cấu trúc chương trình đào tạo

10.1. Khối lượng kiến thức toàn khoá:

136 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: 40 tín chỉ
- Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp: 96 tín chỉ
  - *Phần lý thuyết* *62 tín chỉ*
  - *Phần thực hành, thực tập, đồ án* *25 tín chỉ*
  - *Khoá luận tốt nghiệp* *9 tín chỉ*

10.2. Nội dung chương trình đào tạo

Mã học phần	Học phần	Khoa/Bộ môn thực hiện	Số tín chỉ	Khối lượng kiến thức (LT, TH/TL, Tự học)	Ghi chú
1. Kiến thức giáo dục đại cương (40 tín chỉ) *(chưa bao gồm khối lượng kiến thức GDTC, GDQP)*			**40**		
	1.1. Lý luận chính trị		**11**		
001535	1. Triết học Mác-Lênin	LLCT&PL	3	(33, 24, 90)	x
001536	2. Kinh tế chính trị Mác-Lênin	LLCT&PL	2	(21, 18, 60)	x
001537	3. Chủ nghĩa xã hội khoa học	LLCT&PL	2	(21, 18, 60)	x
000573	4. Tư tưởng Hồ Chí Minh	LLCT&PL	2	(21, 18, 60)	x
001538	5. Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	LLCT&PL	2	(21, 18, 60)	x

Mã học phần	Học phần	Khoa/Bộ môn thực hiện	Số tín chỉ	Khối lượng kiến thức (LT, TH/TL, Tự học)	Ghi chú
	1.2. Khoa học xã hội		**2**		
000585	1. Pháp luật đại cương	LLCT&PL	2	(26, 8, 60)	x
	1.3. Khoa học tự nhiên – Toán học - Tin học		**8**		
002296	Đại số tuyến tính cho KHDL	KHUD	4	(52,16,120)	x
002297	Toán giải tích cho KHDL	KHUD	4	(42,36,120)	x
	1.4. Ngoại ngữ		**16**		
001942	1. Tiếng Anh 1	NN	4	(48,24,120)	x
001943	2. Tiếng Anh 2	NN	4	(48,24,120)	x
001944	3. Tiếng Anh 3	NN	4	(48,24,120)	x
001945	4. Tiếng Anh 4	NN	4	(48,24,120)	x
	1.5. Kiến thức bổ trợ		**3**		
002151	1. Kỹ năng nhận thức bản thân	KHUD	1	(15, 0, 30)	x
002300	2. Kỹ năng nghề nghiệp - KHDL	KHUD	1	(15, 0, 30)	x
002129	3. Kỹ năng phỏng vấn xin việc	KHUD	1	(15, 0, 30)	x
	1.6. Giáo dục thể chất	**GDTC**	**4**		
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
	1.7. Giáo dục quốc phòng	**GDQP**	**8**		
002200	1. Giáo dục quốc phòng - HP1	GDQP	3	(37, 16, 0)	x
002201	2. Giáo dục quốc phòng - HP2	GDQP	2	(22, 16, 0)	x
002202	3. Giáo dục quốc phòng - HP3	GDQP	1	(7, 16, 0)	x
002203	4. Giáo dục quốc phòng - HP4	GDQP	2	(4, 56, 0)	x
2. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp (96 tín chỉ)					
	2.1. Kiến thức cơ sở ngành		**24**		
002298	Tin học cơ sở cho KHDL	KHUD	4	(44,32,120)	x
002301	Lập trình R	KHUD	2	(18, 24,60)	x
002360	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật KHDL	KHUD	3	(36,18,90)	x
002307	Toán rời rạc cho KHDL	KHUD	3	(33,24,90)	x
002308	Thống kê toán học	KHUD	3	(36,18,90)	x
002299	Lý thuyết xác suất	KHUD	3	(36,18,90)	x
002318	Giải tích số	KHUD	3	(36,18,90)	x
002303	Thực tập lập trình cơ bản KHDL	KHUD	3	(0,90,90)	x
	2.2. Kiến thức chung của ngành		**46**		

Mã học phần	Học phần	Khoa/Bộ môn thực hiện	Số tín chỉ	Khối lượng kiến thức (LT, TH/TL, Tự học)	Ghi chú
	2.2.1. Kiến thức bắt buộc		**40**		
002304	Lập trình Python nâng cao	KHUD	4	(48,24,120)	x
001432	Cơ sở dữ liệu	CNTT	3	(26, 8, 60)	x
002705	SQL cho ngành KHDL	KHUD	3	(39,12,90)	x
002310	Mạng máy tính và truyền số liệu	KHUD	4	(52,16,120)	x
002706	Thực hành lập trình Khoa học dữ liệu	KHUD	3	(0,90,90)	x
002306	Đồ án 1	KHUD	2	(0,60,120)	x
002707	Phân tích hồi quy	KHUD	4	(42,36,120)	x
002312	Đồ án 2	KHUD	3	(0,90,150)	x
002302	Nhập môn Khoa học dữ liệu	KHUD	2	(26,8,60)	x
002526	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo	KHUD	3	(39,24,90)	x
002708	Trực quan hoá dữ liệu	KHUD	3	(30,30,90)	x
002709	Thực hành Trực quan hóa dữ liệu	KHUD	3	(0,90,150)	x
002710	Học máy	KHUD	3	(30,30,90)	x
	2.2.2. Kiến thức tự chọn (chọn 2 trong các học phần)		**6**		
001109	Tài chính - Tiền tệ	TCNH&BH	3	(39,12,90)	x
002321	Phân tích dữ liệu	KHUD	3	(39,12,90)	x
000666	Tài chính doanh nghiệp	TCNH&BH	3	(39, 2,90)	
002325	Thống kê nhiều chiều	KHUD	3	(30,30,90)	
002329	Lập trình phân tán	CNTT	3	(39,12,90)	
002319	Thống kê Bayes	KHUD	3	(36,18,90)	
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)	
	2.3. Kiến thức chuyên ngành: tự chọn theo định hướng ứng dụng *(chọn theo Modun)*				
	2.3.1. ***Modun 1****: Khoa học dữ liệu*		***26***		
	2.3.1.1. Kiến thức bắt buộc		**12**		
002711	Học sâu	KHUD	3	(30,30,90)	x
002712	Thực hành Phân tích dữ liệu	KHUD	3	(0,90,150)	x
002713	Thực hành Khai thác dữ liệu	KHUD	3	(0,90,150)	x
	2.3.1.2. Kiến thức tự chọn (chọn 1 trong các học phần)		**3**		
001291	Khai phá dữ liệu	KHUD	3	(36,18,90)	x
002328	Kết nối vạn vật và ứng dụng	KHUD	3	(39,12,90)	

Mã học phần	Học phần	Khoa/Bộ môn thực hiện	Số tín chỉ	Khối lượng kiến thức (LT, TH/TL, Tự học)	Ghi chú
002322	**Thực tập cuối khoá - KHDL**	KHUD	**5**		x
002323	**Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL**	KHUD	**9**		
	Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp				**x**
002316	Phân tích dữ liệu lớn	KHUD	3	(30,30,90)	x
002331	Phân tích chuỗi thời gian	KHUD	3	(30,30,90)	
002332	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên cho KHDL	CNTT	3	(39,12,90)	
	*2.3.2. **Modun 2**: Phân tích dữ liệu (Bổ sung Modun chuyên ngành mới)*		***26***		
	2.3.2.1. Kiến thức bắt buộc		**12**		
002714	Phân tích dữ liệu truyền thông và mạng xã hội	KHUD	3	(30,30,90)	x
002715	Thực hành Phân tích thống kê	KHUD	3	(0,90,150)	x
002716	Thực hành Phân tích dữ liệu lớn trong tài chính	KHUD	3	(0,90,150)	x
	2.3.2.2. Kiến thức tự chọn (chọn 1 trong các học phần)		**3**		
002717	Hệ khuyến nghị	KHUD	3	(39,12,90)	x
002324	Truy hồi thông tin và tìm kiếm web	KHUD	3	(39,12,90)	
002322	**Thực tập cuối khoá - KHDL**	KHUD	**5**		x
002323	**Khóa luận tốt nghiệp ngành KHDL**	KHUD	**9**		**x**
	Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp				**x**
002333	Mô phỏng ngẫu nhiên và ứng dụng	KHUD	3	(39,12,90)	
002718	Thương mại điện tử	CNTT	3	(39,12,90)	
002326	Lý thuyết dự báo	KHUD	3	(30,30,90)	

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

10.3. Kế hoạch giảng dạy dự kiến

TT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	LOẠI HỌC PHẦN	SỐ TÍN CHỈ
I		**Học kỳ 1**	**x**	**16**
1	000585	Pháp luật đại cương	x	2
2	002296	Đại số tuyến tính cho KHDL	x	4
3	002297	Toán giải tích cho KHDL	x	4
4	002298	Tin học cơ sở cho KHDL	x	4
5	002301	Lập trình R	x	2
II		**Học kỳ 2**		**20**

TT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	LOẠI HỌC PHẦN	SỐ TÍN CHỈ
1	000718	GD THỂ CHẤT 1	x	1
2	001535	Triết học Mác-LêNin	x	3
3	001942	Tiếng Anh 1	x	4
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 hành lập trình cơ bản KHDL	x	3
III		**Học kỳ 3**		**18**
1	001943	Tiếng Anh 2	x	4
2	001109	Tài chính tiền tệ	x	3
3	000739	GD THỂ CHẤT 3	x	1
4	002304	Lập trình Python nâng cao	x	4
5	002360	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật KHDL	x	3
7	002308	Thống kê toán học	x	3
IV		**Học kỳ 4**		**19**
1	001536	Kinh tế chính trị Mác-LêNin	x	2
2	001944	Tiếng Anh 3	x	4
3	002318	Giải tích số	x	3
4	000718	Giáo dục thể chất 1	x	1
5	000719	Giáo dục thể chất 2	x	1
6	002200	Giáo dục quốc phòng - HP1	x	3
7	002201	Giáo dục quốc phòng - HP2	x	2
8	002202	Giáo dục quốc phòng - HP3	x	1
9	002203	Giáo dục quốc phòng - HP4	x	2
V		**Học kỳ 5**		**21**
1	001537	Chủ nghĩa xã hội khoa học	x	2
2	001945	Tiếng Anh 4	x	4
3	002300	Kỹ năng nghề nghiệp - KHDL	x	1
4	002310	Mạng máy tính và truyền số liệu	x	4
5	002306	Đồ án 1	x	2
6	002302	Nhập môn Khoa học dữ liệu	x	2
7	001292	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo	x	3
8	002305	Trực quan hoá dữ liệu	x	3
VI		**Học kỳ 6**		**19**
1	000573	Tư tưởng Hồ Chí Minh	x	2
2	000740	Giáo dục thể chất 4	x	1

TT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	LOẠI HỌC PHẦN	SỐ TÍN CHỈ
3	002705	SQL cho ngành KHDL	x	3
4	002706	Thực hành lập trình Khoa học dữ liệu	x	3
5	002707	Phân tích hồi quy	x	4
6	002312	Đồ án 2	x	3
7	002710	Học máy	x	3
VII		**Học kỳ 7**		**18**
1	001538	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	x	2
2	002321	Phân tích dữ liệu	x	3
3	002709	Thực hành Trực quan hóa dữ liệu	x	3
4	002129	Kỹ năng Phỏng vấn xin việc (LLCT + Chuyên gia)	x	1
		Chuyên ngành: Khoa học dữ liệu		
5	002711	Học sâu	x	3
6	001291	Khai phá dữ liệu	x	3
7	002713	Thực hành Khai thác dữ liệu	x	3
		Chuyên ngành: Phân tích dữ liệu		
5	002714	Phân tích dữ liệu truyền thông và mạng xã hội	x	3
6	002717	Hệ khuyến nghị	x	3
7	002715	Thực hành Phân tích thống kê	x	3
VIII		Học kỳ 8		**17**
		Chuyên ngành: Khoa học dữ liệu		
1	002712	Thực hành Phân tích dữ liệu	x	3
2	002322	Thực tập cuối khoá	x	5
3	002323	Khóa luận tốt nghiệp (KLTN)	x	9
3.1	002316	HPTT1: Phân tích dữ liệu lớn		3
3.2	002331	HPTT2: Phân tích chuỗi thời gian		3
3.3	002332	HPTT3: Xử lý ngôn ngữ tự nhiên cho KHDL		3
		Chuyên ngành: Phân tích dữ liệu		
1	002716	Thực hành Phân tích dữ liệu lớn trong tài chính	x	3
2	002322	Thực tập cuối khoá	x	5
3	002323	Khóa luận tốt nghiệp (KLTN)	x	9
3.1	002333	HPTT1: Mô phỏng ngẫu nhiên và ứng dụng		3

TT	MÃ HỌC PHẦN	TÊN HỌC PHẦN	LOẠI HỌC PHẦN	SỐ TÍN CHỈ
3.2	002718	HPTT2: Thương mại điện tử		3
3.3	002326	HPTT3: Lý thuyết dự báo		3
Cộng:				**148**

11. Ma trận thể hiện sự đóng góp của các học phần vào việc đạt chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (PLOs)

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Loại học phần	Khối kiến thức	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLO) và chỉ số PI (Performance Indicator)																									
						PLO1		PLO2		PLO3			PLO4		PLO5.01			PLO5.02			PLO6		PL07		PL08			PL09		PL10	
						PI1.1	PI1.2	PI2.1	PI2.2	PI3.1	PI3.2	PI3.3	PI4.1	PI4.2	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI6.1	PI6.2	PI7.1	PI7.2	PI8.1	PI8.2	PI8.3	PI9.1	PI9.2	PI10.	P10.2
I	**Kiến thức giáo dục đại cương**																														
1	001535	Triết học Mác-Lênin	3	BB	GD ĐC	I															I									I	I
2	001536	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	2	BB	GD ĐC	R, A																								I	I
3	001537	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	BB	GD ĐC	I																								I	I
4	000573	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	BB	GD ĐC	I																								I	I
5	001538	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2	BB	GD ĐC	I																								I	I
6	000585	Pháp luật đại cương	2	BB	GD ĐC	R, A																									I
7	002296	Đại số tuyến tính cho KHDL	4	BB	GD ĐC		M,A	I																							
8	002297	Toán giải tích cho KHDL	4	BB	GD ĐC		R, A	I																							
12	001942	Tiếng Anh 1	4	BB	GD ĐC																		I	I							
13	001943	Tiếng Anh 2	4	BB	GD ĐC																		R	R							
14	001944	Tiếng Anh 3	4	BB	GD ĐC																		R	R							
15	001945	Tiếng Anh 4	4	BB	GD ĐC																		M	M							
16	002151	Kỹ năng nhận thức bản thân (LLCT + Chuyên gia)	1	BB	KTBT	I																									I

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Loại học phần	Khối kiến thức	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLO) và chỉ số PI (Performance Indicator)																										
						PLO1		PLO2		PLO3			PLO4		PLO5.01			PLO5.02			PLO6		PL07		PL08			PL09		PL10	
						PI1.1	PI1.2	PI2.1	PI2.2	PI3.1	PI3.2	PI3.3	PI4.1	PI4.2	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI6.1	PI6.2	PI7.1	PI7.2	PI8.1	PI8.2	PI8.3	PI9.1	PI9.2	PI10.	P10.2
17	002300	Kỹ năng nghề nghiệp - KHDL	1	BB	KTBT			-	-												I	R, A					R				R
18	002129	Kỹ năng Phỏng vấn xin việc (LLCT + Chuyên gia)	1	BB	KTBT	I		-	-																						I
II	**Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp**																														
II. 1	**Kiến thức cơ sở ngành**																														
20	002298	Tin học cơ sở cho KHDL	4	BB	CSN				M, A	I																					
21	002301	Lập trình R	2	BB	CSN				R, A	I																					
22	001408	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3	BB	CSN				R	I																					
23	002303	Thực hành lập trình cơ bản KHDL	3	BB	CSN				R	I											I						I				
24	002307	Toán rời rạc cho KHDL	3	BB	CSN				R				I																		
25	002308	Thống kê toán học	3	BB	CSN			M, A			I																				
26	002299	Lý thuyết xác suất	3	BB	CSN		I	M, A			I																				
27	002318	Giải tích số	3	BB	CSN		I	R																							
II. 2	**Kiến thức chung của ngành**																														

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Loại học phần	Khối kiến thức	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLO) và chỉ số PI (Performance Indicator)																									
						PLO1		PLO2		PLO3			PLO4		PLO5.01			PLO5.02			PLO6		PL07		PL08			PL09		PL10	
						PI1.1	PI1.2	PI2.1	PI2.2	PI3.1	PI3.2	PI3.3	PI4.1	PI4.2	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI6.1	PI6.2	PI7.1	PI7.2	PI8.1	PI8.2	PI8.3	PI9.1	PI9.2	PI10.	P10.2
28	002304	Lập trình Python nâng cao	4	BB	CCN				I	M, A			I																		
29	001432	Cơ sở dữ liệu	3	BB	CCN				I	I			R, A																		
30	002309	SQL cho ngành KHDL	3	BB	CCN				I	R				I																	
31	002310	Mạng máy tính và truyền số liệu	4	BB	CCN				I	R																					
32	002313	Thực hành lập trình Khoa học dữ liệu	3	BB	CCN				I	R, A											I						I				
33	002306	Đồ án 1	2	BB	CCN								M, A	I											I			I			I
34	001109	Tài chính tiền tệ	3		CCN						R																		I		
x	002707	Phân tích hồi quy	4	BB	CCN						M, A			I		I		I													
36	002321	Phân tích dữ liệu	3	BB	CCN						R, A			I		I			I												
37	002312	Đồ án 2	3	BB	CCN							R, A					R			R							I	I			
38	002302	Nhập môn Khoa học dữ liệu	2	BB	CCN							R																	I		I
39	001292	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo	3	BB	CCN							R		I			R			R											
40	002305	Trực quan hoá dữ liệu	3	BB	CCN							R		M, A			R			I											

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Loại học phần	Khối kiến thức	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLO) và chỉ số PI (Performance Indicator)																									
						PLO1		PLO2		PLO3			PLO4		PLO5.01			PLO5.02			PLO6		PL07		PL08			PL09		PL10	
						PI1.1	PI1.2	PI2.1	PI2.2	PI3.1	PI3.2	PI3.3	PI4.1	PI4.2	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI6.1	PI6.2	PI7.1	PI7.2	PI8.1	PI8.2	PI8.3	PI9.1	PI9.2	PI10.	P10.2
41	002709	Thực hành Trực quan hóa dữ liệu	3	BB	CCN							I		R, A							I						I				
42	002710	Học máy	3	BB	CCN							M, A		I	R	R		R	R												
	000531	Tài chính doanh nghiệp	3	TC	CCN						R					I			I										I		
	002325	Thống kê nhiều chiều	3	TC	CCN						R							I													
	002328	Kết nối vạn vật và ứng dụng	3	TC	CCN								R				I			I											
	002329	Lập trình phân tán	3	TC	CCN								R				I			I											
	002319	Thống kê Bayes	3	TC	CCN						R								I												
	002324	Truy hồi thông tin và tìm kiếm web	3	TC	CCN					I				R						I											
II. 3	**Kiến thức chuyên ngành: tự chọn theo định hướng ứng dụng (chọn theo Modul)**																														
	Modul 1: Khoa học dữ liệu																														
42	002711	Học sâu	3	BB	MĐ1. CN							I			M, A																
43	001291	Khai phá dữ liệu	3	BB	MĐ1. CN						I						M, A														
44	002712	Thực hành Phân tích dữ liệu	3	BB	MĐ1. CN							I				M, A					R						R				

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Loại học phần	Khối kiến thức	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLO) và chỉ số PI (Performance Indicator)																									
						PLO1		PLO2		PLO3			PLO4		PLO5.01			PLO5.02			PLO6		PL07		PL08			PL09		PL10	
						PI1.1	PI1.2	PI2.1	PI2.2	PI3.1	PI3.2	PI3.3	PI4.1	PI4.2	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI6.1	PI6.2	PI7.1	PI7.2	PI8.1	PI8.2	PI8.3	PI9.1	PI9.2	PI10.	P10.2
45	002713	Thực hành Khai thác dữ liệu	3	BB	MĐ1. CN						I					M					I						I				
46	002322	Thực tập cuối khoá	5	BB	MĐ1. CN										M	M	M				R	R			R, A	M, A	M, A	M, A	R, A	R, A	R, A
47	002323	**Khóa luận tốt nghiệp (KLTN)**	9	BB	MĐ1. CN										M, A	M, A	M, A				M, A	M, A			M, A	R, A	R, A	R, A	M, A	M, A	M, A
48	002316	HPTT1: Phân tích dữ liệu lớn	3	BB	MĐ1. CN											M, A					R, A										
49	002331	HPTT2: Phân tích chuỗi thời gian	3	BB	MĐ1. CN										M, A							R, A									
50	002332	HPTT3: Xử lý ngôn ngữ tự nhiên cho KHDL	3	BB	MĐ1. CN												M, A											R, A			
	Modul 2: Phân tích dữ liệu																														
42	002714	Phân tích dữ liệu truyền thông và mạng xã hội	3	BB	MĐ2. CN								I						M, A												
43	002333	Hệ khuyến nghị	3	BB	MĐ2. CN								I							M, A											
44	002320	Thực hành Phân tích thống kê	3	BB	MĐ2. CN							I						M, A			R						R				

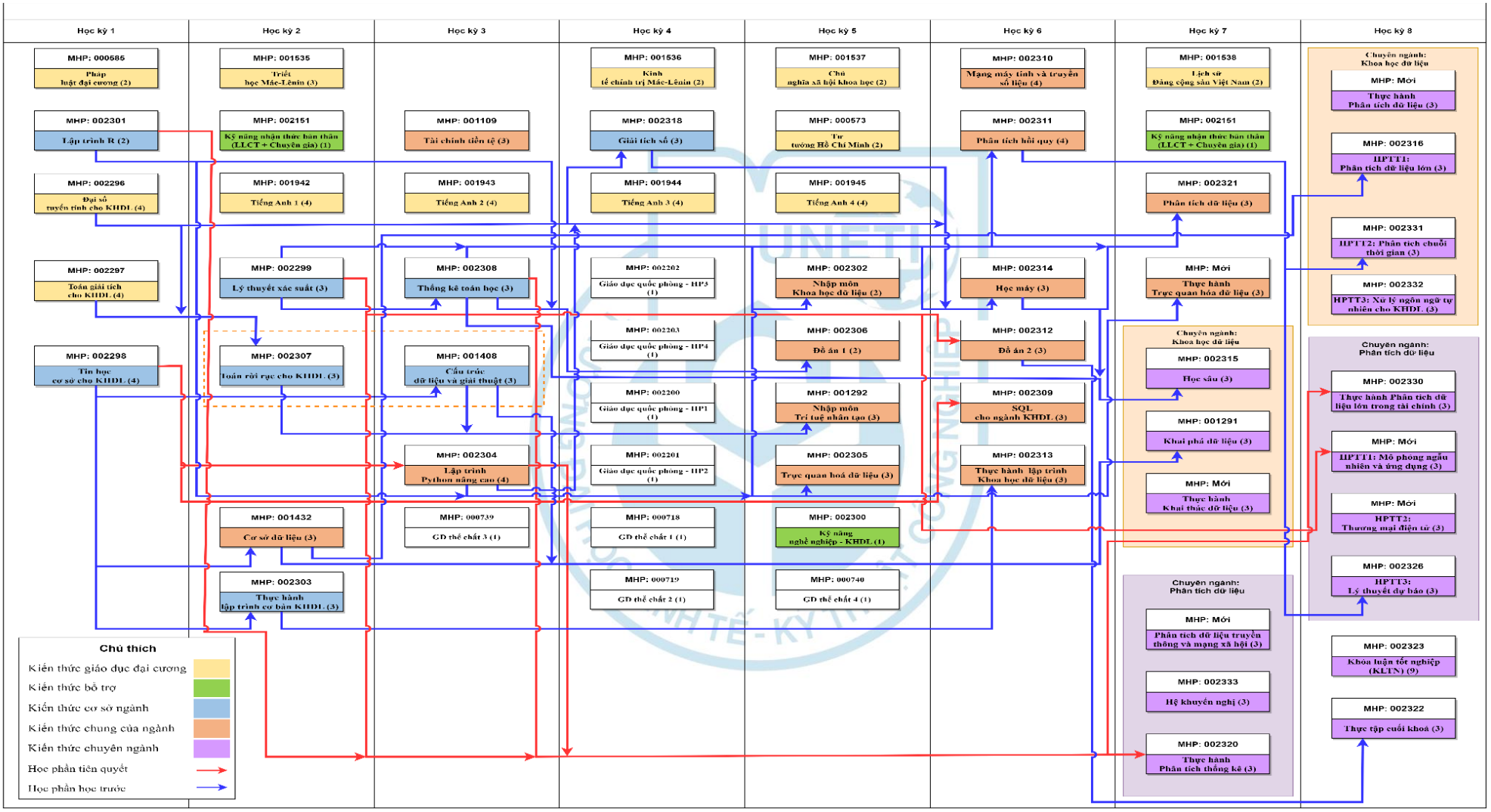
TT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Loại học phần	Khối kiến thức	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLO) và chỉ số PI (Performance Indicator)																									
						PLO1		PLO2		PLO3			PLO4		PLO5.01			PLO5.02			PLO6		PL07		PL08			PL09		PL10	
						PI1.1	PI1.2	PI2.1	PI2.2	PI3.1	PI3.2	PI3.3	PI4.1	PI4.2	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI6.1	PI6.2	PI7.1	PI7.2	PI8.1	PI8.2	PI8.3	PI9.1	PI9.2	PI10.	P10.2
45	002330	Thực hành Phân tích dữ liệu lớn trong tài chính	3	BB	MĐ2. CN							I							M		I						I				
46	002322	Thực tập Cuối Khóa	5	BB	MĐ2. CN													M	M	M	R	R			R, A	M, A	M, A	M, A	R, A	R, A	R, A
47	002323	**Khóa luận tốt nghiệp (KLTN)**	9	BB	MĐ2. CN													M, A	M, A	M, A	M, A	M, A			M, A	R, A	R, A	R, A	M, A	M, A	M, A
48	002333	HPTT1: Mô phỏng ngẫu nhiên và ứng dụng	3	BB	MĐ2. CN														M, A									R, A			
49	002718	HPTT2: Thương mại điện tử	3	BB	MĐ2. CN															M, A	R, A										
50	002326	HPTT3: Lý thuyết dự báo	3	BB	MĐ2. CN														M, A			R, A									
Modul 1		**Mức I**				6	2	2	5	6	4	3	2	6	0	3	2				6	0	1	1	1	0	5	2	3	5	10
		Mức R				2	1	1	4	3	5	4	3	2	1	1	3				3	3	2	2	1	1	3	2	1	1	2
		Mức M				0	1	2	1	1	1	1	1	1	4	5	4				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Học phần đóng góp				8	4	5	10	10	10	8	6	9	5	9	9				10	4	4	4	3	2	9	5	5	7	13
		Học phần dùng để đánh giá PI				2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3				2	3	0	0	2	2	2	3	2	2	2
		Học phần dùng để đánh giá PLO				**4**		**4**		**6**			**4**		**9**						**5**		**0**		**6**			**5**		**4**	
Modul 2		**Mức I**				6	2	2	5	6	2	3	4	6				2	3	4	6	0	1	1	1	0	5	2	3	5	10

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Loại học phần	Khối kiến thức	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLO) và chỉ số PI (Performance Indicator)																									
						PLO1		PLO2		PLO3			PLO4		PLO5.01			PLO5.02			PLO6		PL07		PL08			PL09		PL10	
						PI1.1	PI1.2	PI2.1	PI2.2	PI3.1	PI3.2	PI3.3	PI4.1	PI4.2	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI5.1.	PI5.2.	PI5.3.	PI6.1	PI6.2	PI7.1	PI7.2	PI8.1	PI8.2	PI8.3	PI9.1	PI9.2	PI10.	P10.2
		Mức R				2	1	1	4	3	5	4	3	2				1	1	2	3	3	2	2	1	1	3	2	1	1	2
		Mức M				0	1	2	1	1	1	1	1	1				3	6	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Học phần đóng góp				8	4	5	10	10	8	8	8	9				6	10	10	10	4	4	4	3	2	9	5	5	7	13
		Học phần dùng để đánh giá PI				2	2	2	2	2	2	2	2	2				2	4	3	2	3	0	0	2	2	2	3	2	2	2
		Học phần dùng để đánh giá PLO				**4**		**4**		**6**			**4**					**9**			**5**		**0**		**6**			**5**		**4**	

Ghi chú: Đánh giá mức độ đóng góp, hỗ trợ của các học phần vào việc đạt được các chuẩn đầu ra của CTĐT theo một trong 3 mức:
- I (Introduced): Học phần có hỗ trợ đạt được chuẩn đầu ra và ở mức giới thiệu/ bắt đầu;
- R (Reinforced) Học phần có hỗ trợ đạt được PLO/PI và ở mức cao hơn mức bắt đầu. Ở các học phần này, người học có nhiều cơ hội thực hành, thí nghiệm, thực tế…
- M (Mastery): Học phần hỗ trợ mạnh mẽ người học trong việc thuần thục/thành thạo hay đạt được PLO/PI. Nếu người học hoàn thành tốt CLO (CĐR học phần) hoặc học phần này thì xem như người học đã ở mức thuần thục/thành thạo một nội hàm quan trọng - PI của PLO hoặc thậm chí thuần thục/thành thạo toàn bộ PLO đó.
- A (Assessed): Học phần cốt lõi (hỗ trợ tối đa việc đạt được các PLO/PI) cần được thu thập dữ liệu để đo lường đánh giá mức độ người học đạt được PLO/PI
- Ký hiệu Khối kiến thức

Kiến thức giáo dục đại cương	GDĐC
Kiến thức bổ trợ	KTBT
Kiến thức cơ sở ngành	CSN
Kiến thức chung của ngành	CCN
Kiến thức chuyên ngành	CN
Modul 1	MĐ1.CN
Modul 2	MĐ2.CN
Modul 3	MĐ3.CN
Modul 4	MĐ4.CN

12. Sơ đồ cấu trúc chương trình đào tạo



13. Mô tả tóm tắt học phần

Kiến thức giáo dục đại cương (40 TC)

1.1. Lý luận chính trị

1. Triết học Mác-Lênin **Số TC: 2**

- *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*: Triết học Mác - Lênin là học phần cơ sở bắt buộc trong chương trình đào tạo Đại học của tất cả các chuyên ngành. Học phần được bố trí giảng dạy đầu tiên trong những môn thuộc hệ thống các môn khoa học Mác - Lênin, như môn học Kinh tế chính trị Mác-Lênin, Chủ nghĩa xã hội khoa học, Tư tưởng Hồ Chí Minh và Đường lối cách mạng của Đảng cộng sản Việt Nam. Học phần từng bước trang bị cho sinh viên thiết lập được thế giới quan, phương pháp luận chung nhất để tiếp cận các khoa học chuyên ngành cần đào tạo. Vận dụng thế giới quan, phương pháp luận của Chủ nghĩa Mác - Lênin một cách sáng tạo trong hoạt động nhận thức và thực tiễn nhằm giải quyết những vấn đề mà đời sống xã hội của đất nước, của thời đại đang đặt ra

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

1.2. Khoa học xã hội

1. 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.

1.3. Khoa học tự nhiên – Toán học - Tin học

1. Đại số tuyến tính cho KHDL **Số TC: 4**

- *Phân bố thời gian học tập*: 4(52,16,120)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Không có

- *Học phần song hành*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Đại số tuyến tính là một trong những học phần cung cấp kiến thức cơ sở ngành cho ngành Khoa học dữ liệu. Học phần này trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ sở về toán học làm nền cho các môn học như thống kê, công nghệ thông tin.... Nội dung học phần cung cấp các kiến thức về: Ma trận, hệ phương trình, không gian vectơ, không gian Euclid, ánh xạ tuyến tính, giá trị riêng, véc tơ riêng của ma trận và của toán tử tuyến tính.

2. Giải tích cho KHDL **Số TC: 4**

- *Phân bố thời gian học tập*: 4(46, 28,120)

- *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 trân. 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.

1.4. Ngoại ngữ

1. Tiếng Anh 1 **Số TC: 4**

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

- *Học phần tiên quyết*: Điểm TOEIC đầu vào ≥ 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.

2. Tiếng Anh 2 **Số TC: 4**

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

- *Học phần tiên quyết*: Điểm TOEIC đầu vào ≥ 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.

3. Tiếng Anh 3 **Số TC: 4**

- *Phân bố thời gian học tập*: 4 (48,24, 120)
- *Học phần tiên quyết*: Điểm TOEIC đầu vào ≥ 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.

4. Tiếng Anh 4 **Số TC: 4**

- *Phân bố thời gian học tập*: 4 (48,24, 120)
- *Học phần tiên quyết*: Điểm TOEIC đầu vào ≥ 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.

1.5. Kiến thức bổ trợ

1. 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*: Triết học Mác

2. 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*: Triết học Mác

3. 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*: Triết học Mác

1.6. Giáo dục thể chất

1. 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 bổ trợ tiếp thu kỹ thuật chạy ngắn, phát triển thể lực; phát triển thể lực chung và chuyên môn chạy ngắn.

2. 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 bổ trợ tiếp thu kỹ thuật chạy cự ly trung bình, phát triển thể lực; phát triển thể lực chung.

3. 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).

4. 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, phông cầu. Bài tập phát triển thể lực chung và chuyên môn trong tập luyện cầu lông.

1.7. Giáo dục quốc phòng

1. Giáo dục quốc phòng - HP1 **Số TC: 3**

- *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*: Triết học Mác

2. Giáo dục quốc phòng – HP2 **Số TC: 2**

- *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*: Triết học Mác

3. Giáo dục quốc phòng – HP3 **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*: Triết học Mác

4. Giáo dục quốc phòng – HP4 **Số TC: 2**

- *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*: Triết học Mác

2. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp (96TC)

2.1. Kiến thức cơ sở ngành

1. Tin học cơ sở cho KHDL

2. Lập trình R **Số TC: 2**

- *Phân bố thời gian học tập*: 2 (24, 12, 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.

3. 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 học cơ sở
- *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.

4. Toán rời rạc cho KHDL **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, Toán giải tích

- *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. Môn học trang bị bước đầu cho sinh viên phân tích, hình thành các thuật toán từ mô hinh toán học dựa trên dữ liệu thu thập một cách "rời rạc". Từ những thuật toán trên, sinh viên có thể viết cod chạy trên máy tính. Học phần trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản về lý thuyết tổ hợp, cơ sở logic và các kiến thức về bài toán đếm, bài toán liệt kê, bài toán tồn tại, các bài toán tối ưu, lý thuyết đồ thị, thuật toán trên cây khung, đại số Boole.

5. 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

- *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.

6. Lý thuyết xác suất

7. 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*: Đại số tuyến tính

- *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.

2.2. Kiến thức chung của ngành

2.2.1. Kiến thức bắt buộc

1. Lập trình Python nâng cao

2. 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

- *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.

3. SQL cho ngành KHDL **Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (36, 18, 90)
- *Học phần tiên quyết*: Tin học cơ sở
- *Học phần học trước*: Không có
- *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. Môn học này đóng vai trò quan trọng giúp cho sinh viên sau khi ra trường có thể làm việc trong các công ty, xí nghiệp với vị trí của người quản trị hệ thống dữ liệu.

4. 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 linh hoạt 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.

5. Thực hành lập trình Khoa học dữ liệu **Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (0,90,90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Thực hành lập trình cơ bản KHDL
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Thực hành lập trình khoa học dữ liệu là học phần bắt buộc trong nhóm học phần thực hành chung ngành của chương trình đào tạo đại học ngành . Học phần này cung cấp cho sinh viên kiến thức và kỹ năng về lập trình cho phân tích dữ liệu và tính toán khoa học dựa trên hệ sinh thái mã nguồn mở của Python. Đây là ngôn ngữ thuận lợi cho việc đọc hiểu ngôn ngữ lập trình, đơn giản và rõ ràng cùng với thư viện phong phú cho người học.

6. 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*: Lập trình R, Thống kê toán học

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Đồ án 1 là học phần bắt buộc trong nhóm học phần thực hành-thực tập của ngành Khoa học Dữ liệu. Học phần giúp sinh viên có được kỹ năng thăm dò dữ liệu bằng công cụ thống kê và biểu đồ. Bên cạnh đó học phần còn giúp sinh viên hoàn thiện các kỹ năng: Kỹ năng làm việc nhóm; quản lý thời gian; năng thuyết trình; mô hình hóa vấn đề.

7. Phân tích hồi quy **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; 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 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, Phân tích hồi quy tuyến tính riêng phần, Phân tích hồi quy suy biến, và Phân tích hồi quy Bayes.

8. Đồ án 2 **Số TC: 2**

- *Phân bố thời gian học tập*: 2 (0, 120, 0)

- *Học phần tiên quyết*: Lý thuyết xác suất

- *Học phần học trước*: Thống kê toán học

- *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.

9. Nhập môn Khoa học dữ liệu

10. Nhập môn Trí tuệ nhân tạo **Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3(39, 12, 90)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Cấu trúc dữ liệu và giải thuật, Toán rời rạc

- *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.

Môn học này đóng vai trò quan trọng giúp cho sinh viên sau khi ra trường có thể làm việc trong các công ty, xí nghiệp với vị trí của người quản trị hệ thống dữ liệu.

11. Trực quan hoá dữ liệu **Số TC: 3**

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

- *Học phần tiên quyết*: Lý thuyết Xác suất; Thống kê Toán học, Python nâng cao; Lập trình R.

- *Học phần học trước*: Không có

- *Học phần song hành*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức và kỹ năng cần thiết để thu thập, xử lý, phân tích và trực quan hóa dữ liệu một cách hiệu quả. Sinh viên sẽ được giới thiệu về các nguyên tắc và phương pháp trực quan hóa dữ liệu phổ biến, cũng như cách áp dụng chúng để giải quyết các vấn đề thực tế trong ngành Khoa học dữ liệu.

12. Thực hành Trực quan hóa dữ liệu **Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (0,90,150)

- *Học phần tiên quyết*: Lý thuyết Xác suất; Thống kê Toán học, Python nâng cao; Lập trình R.

- *Học phần học trước*: Trực quan hóa dữ liệu

- *Học phần song hành*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Thực hành trực quan hóa dữ liệu là học phần bắt buộc trong nhóm học phần thực hành- thực tập chung ngành của chương trình đào tạo đại học ngành khoa học dữ liệu . Học phần giúp sinh viên có được kỹ năng trực quan hóa dữ liệu từ cơ bản đến nâng cao trên nền tảng ngôn ngữ lập trình Python và R, viết được các chương trình trực quan hóa dữ liệu với bộ dữ liệu cụ thể.

13. Học máy **Số TC: 3**

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

- *Học phần tiên quyết*: Giải tích; Đại số tuyến tính; Lý thuyết Xác suất; Thống kê Toán học; Lập trình python nâng cao.

- *Học phần học trước*: Không có

- *Học phần song hành*: Không có

- *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 tŕch 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.

2.2.2. Kiến thức tự chọn

1. Tài chính tiền tệ

2. Phân tích dữ liệu **Số TC: 3**

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

- *Học phần tiên quyết*: Lý thuyết Xác suất; Thống kê Toán học; Học máy

- *Học phần học trước*: Không có

- *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.

3. Tài chính doanh nghiệp

4. Thống kê nhiều chiều **Số TC: 3**

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

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

- *Học phần học trước*: Không có

- *Học phần song hành*: Không có

- *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.

5. Lập trình phân tán **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

- *Học phần song hành*: Không có

- *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.

6. Thống kê Bayes **Số TC: 3**

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

- *Học phần tiên quyết*: Thống kê Toán học

- *Học phần học trước*: Không có

- *Học phần song hành*: Không có

- *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.

2.3. Kiến thức chuyên ngành

2.3.1. Modun 1: Khoa học dữ liệu

2.3.1.1. Kiến thức bắt buộc

1. Học sâu và ứng dụng **Số TC: 3**

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

- *Học phần tiên quyết*: Thống kê toán học; Học máy

- *Học phần học trước*: Không có

- *Học phần song hành*: Không có

- *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, xủ lý ngôn ngữ tự nhiên và xử lý tiếng nói.

2. Thực hành Phân tích dữ liệu **Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (0,90,150)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Không có

- *Học phần song hành*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần "Thực hành Phân tích dữ liệu" là một học phần quan trọng và hữu ích cho sinh viên trong lĩnh vực khoa học dữ liệu và phân tích dữ liệu. Trong học phần này, sinh viên sẽ được giới thiệu với các khái niệm, công cụ và kỹ thuật phân tích dữ liệu để trở thành những chuyên gia trong việc làm việc với dữ liệu. Sinh viên sẽ học cách thu thập, làm sạch và phân tích dữ liệu bằng các phương pháp và công cụ phổ biến như Python. Qua môn học, sinh viên áp dụng kiến thức vào dự án thực tế và học cách đưa ra quyết định dựa trên dữ liệu.

3. Thực hành Khai thác dữ liệu **Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (0,90,150)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Không có

- *Học phần song hành*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần thực hành khai phá dữ liệu giúp sinh viên hiểu về tiền xử lý dữ liệu, phân loại và gom cụm dữ liệu, khai phá quy tắc kết hợp, khai phá dữ liệu thời gian và không gian. Mục tiêu là phát triển kỹ năng phân tích dữ liệu và áp dụng chúng vào các bài toán thực tế, góp phần vào việc ra quyết định và tối ưu hoá trong nhiều lĩnh vực.

2.3.1.2. Kiến thức tự chọn

1. Khai phá dữ liệu

2. Kết nối vạn vật và ứng dụng **Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (39,12,90)
- *Học phần tiên quyết*: Tin cơ sở
- *Học phần học trước*: Tin cơ sở, mạng máy tính
- *Học phần song hành*: Không có
- *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 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.

Thực Tập Cuối Khóa

Khóa luận tốt nghiệp **Số TC: 9**

- *Phân bố thời gian học tập*: 9 (0,30,240)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Không có
- *Học phần song hành*: 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.

Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp

1. HPTT1: Phân tích dữ liệu lớn **Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (30,30,90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Cơ sở dữ liệu
- *Học phần song hành*: Không có
- *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.

2. HPTT2: 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
- *Học phần song hành*: Không có
- *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 nhằm giúp cho các quyết định trong quản lý.

3. HPTT3: Xử lý ngôn ngữ tự nhiên cho KHDL **Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (39,12,90)
- *Học phần tiên quyết*: C, C++, Java
- *Học phần học trước*: Không có
- *Học phần song hành*: Không có
- *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.

2.3.2. Modun 2: Phân tích dữ liệu

2.3.2.1. Kiến thức bắt buộc

1. Phân tích dữ liệu truyền thông và mạng xã hội **Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (30,30,90)
- *Học phần tiên quyết*: Không có
- *Học phần học trước*: Không có

- *Học phần song hành*: Không có

- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần trang bị kiến thức và kỹ năng cần thiết để thu thập, xử lý, phân tích và giải thích dữ liệu lớn từ các nền tảng truyền thông và mạng xã hội. Khám phá cách mà dữ liệu từ các mạng xã hội như Facebook, Twitter, và Instagram có thể được sử dụng để phân tích hành vi người dùng, xu hướng xã hội, và cảm xúc công chúng, giúp đưa ra quyết định trong kinh doanh, chính trị, và các lĩnh vực xã hội khác.

2. Thực hành Phân tích thống kê

3. Thực hành Phân tích dữ liệu lớn trong tài chính

4. Phân tích dữ liệu truyền thông và mạng xã hội

2.3.2.2. Kiến thức tự chọn

1. Mô phỏng ngẫu nhiên và ứng dụng **Số TC: 3**

- *Phân bố thời gian học tập*: 3 (39,12,90)

- *Học phần tiên quyết*: Lý thuyết xác suất

- *Học phần học trước*: Không có

- *Học phần song hành*: Không có

- *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-carno; 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.

2. Truy hồi thông tin và tìm kiếm web **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

- *Học phần song hành*: 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.

Thực Tập Cuối Khóa

Khóa luận tốt nghiệp **Số TC: 9**

- *Phân bố thời gian học tập*: 9 (0,30,240)

- *Học phần tiên quyết*: Không có

- *Học phần học trước*: Không có

- *Học phần song hành*: 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.

Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp

1. HPTT1: Hệ khuyến nghị **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
- *Học phần song hành*: Không có
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần này tập trung vào việc nghiên cứu và phát triển các thuật toán có khả năng đề xuất sản phẩm, dịch vụ hoặc thông tin phù hợp với nhu cầu và sở thích cá nhân của người dùng dựa trên dữ liệu về hành vi trước đó của họ và/hoặc hành vi của người dùng khác. Cung cấp kiến thức về cách thức hoạt động của các hệ khuyến nghị, từ các mô hình cơ bản đến các kỹ thuật tiên tiến hơn. Hướng dẫn cách thu thập và xử lý dữ liệu, thiết kế và đánh giá các mô hình khuyến nghị, và cuối cùng là áp dụng những kiến thức này vào trong việc giải quyết các bài toán thực tế.

2. HPTT2: Thương mại điện tử **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
- *Học phần song hành*: Không có
- *Tóm tắt nội dung học phần*: Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản, cơ sở hạ tầng, công nghệ của thương mại điện tử, các kiến thức về bán hàng trên web và các phương pháp tích hợp hoạch định thương mại điện tử trong kinh doanh.

3. HPTT3: 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 quy1; Phân tích hồi Quy 2
- *Học phần song hành*: Không có

- *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.

14. Hướng dẫn thực hiện

14.1. 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:

+ Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục đại học ngày 19 tháng 11 năm 2018;

+ 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;

+ Thông tư số 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 số 08/2021/TT-BGDĐT ngày 18/3/2021 Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy chế đào tạo trình độ đại học;

+ Thông tư số 23/2021/TT-BGDĐT ngày 30/8/2021 Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ thạc sĩ;

+ Quyết định số 832/QĐ-ĐHKTKTCN ngày 20 tháng 9 năm 2023 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.

14.2. 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:

o 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:

o Học kỳ II bao gồm các nội dung:

- Nghỉ tết: 2 tuần.
- Sinh hoạt lớp, LĐ 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)

o 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.

<u>Chú ý:</u>

- 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:

o Các học phần lý thuyết: Tại lớp học không quá 30 tiết/ tuần và đảm bảo không quá 15 giờ/tuần/học phần. Được chia thành các phần: Lý thuyết, Bài tập + Kiểm tra, Thực hành môn học.

o 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.

15. Đánh giá và cập nhật, cải tiến chương trình đào tạo

Định kỳ tối thiểu 2 năm một lần, Trưởng khoa quản lý chương trình đào tạo tổ chức rà soát, đánh giá, cập nhật chương trình đào tạo theo quy định hiện hành của Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp.

Chu kỳ đánh giá tổng thể chương trình đào tạo tối đa là 05 năm; quy trình đánh giá tổng thể tương tự với quy trình xây dựng mới chương trình đào tạo.

Hiệu trưởng quyết định ban hành chương trình đào tạo dưới dạng chương trình đào tạo mới hoặc chương trình đào tạo cập nhật, bổ sung trên cơ sở đề xuất của Hội đồng Khoa học và Đào tạo sau khi chương trình đào tạo được điều chỉnh cập nhật.

Hà Nội, ngày 14 tháng 08 năm 2024

HIỆU TRƯỞNG

(Đã ký)

TS. Trần Hoàng Long