

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
NGÀNH KHOA HỌC DỮ LIỆU
Khóa tuyển: 2021

*(Ban hành kèm theo Quyết định số .../QĐ-KHTN ngày tháng năm 2023
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM)*

1. Thông tin chung về chương trình đào tạo

1.1. Tên ngành đào tạo:

- Tiếng Việt: **Khoa học dữ liệu**
- Tiếng Anh: Data Science

1.2. Mã ngành đào tạo: **7460108**

1.3. Trình độ đào tạo: Đại học.

1.4. Tên chương trình: **Cử nhân Khoa học dữ liệu**

1.5. Loại hình đào tạo: Chính quy.

1.6. Thời gian đào tạo: 4 năm.

1.7. Tên văn bằng sau khi tốt nghiệp:

- Tên tiếng Việt: Cử nhân Khoa học dữ liệu
- Tên tiếng Anh: Bachelor of Data Science

1.8. Ngôn ngữ giảng dạy: Tiếng Việt.

1.9. Nơi đào tạo:

- Cơ sở 1: 227 Nguyễn Văn Cừ, P4, Q5, Thành phố Hồ Chí Minh.
- Cơ sở 2: Phường Linh Trung, Thành phố Thủ Đức, Thành phố Hồ Chí Minh.

2. Mục tiêu đào tạo

2.1. Mục tiêu chung

Chương trình nhằm đào tạo cử nhân có trình độ khoa học dữ liệu tương đồng trong nước và quốc tế và năng lực phù hợp với nhu cầu xã hội đương thời ở địa phương, trong nước, và ngoài nước. Người tốt nghiệp có thể sử dụng hiểu biết khoa học dữ liệu vào công việc trong các môi trường học tập, giảng dạy, nghiên cứu, sản xuất, kinh doanh, quản lý

2.2. Mục tiêu cụ thể

| STT | Ký hiệu mục tiêu (MT hoặc G) | Nội dung |
|------------------|---------------------------------|----------|
| KIẾN THỨC | | |

| STT | Ký hiệu mục tiêu (MT hoặc G) | Nội dung |
|--------------------------------|------------------------------|--|
| 1 | MT1.1 | Khái quát kiến thức khoa học và xã hội cơ bản, kiến thức nền tảng Toán, Thống kê, Khoa học máy tính. |
| 2 | MT1.2 | Nắm vững kiến thức cơ sở ngành Khoa học dữ liệu. |
| 3 | MT1.3 | Hiểu biết sâu trong một số lĩnh vực của Khoa học dữ liệu. |
| 4 | MT1.4 | Hiểu biết rộng phù hợp trong một số lĩnh vực liên quan, ứng dụng Khoa học dữ liệu. |
| KỸ NĂNG | | |
| 5 | MT2.1 | Tư duy chính xác, chặt chẽ, phương pháp tiếp cận khoa học, ứng dụng linh hoạt kiến thức, phương pháp, công cụ Khoa học dữ liệu để giải quyết các vấn đề thực tiễn. |
| 6 | MT2.2 | Có khả năng sử dụng ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc. |
| 7 | MT2.3 | Làm việc độc lập, kỹ năng giao tiếp, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng tự học, kỹ năng tiếp nhận kiến thức mới, kỹ năng quản lý thời gian và nguồn lực, khả năng tư duy hệ thống, tinh thần chủ động, sáng tạo, cộng tác, nhận thức xã hội, thích nghi và tự điều chỉnh, khởi nghiệp. |
| THÁI ĐỘ | | |
| 8 | MT3.1 | Có tinh thần chủ động, sáng tạo, cộng tác, nhận thức xã hội, thích nghi và tự điều chỉnh. |
| TRÁCH NHIỆM NGHỀ NGHIỆP | | |
| 9 | MT4.1 | Nghiêm túc trong công việc. Sẵn sàng đảm nhận công việc với độ cam kết cao. Có trách nhiệm với tổ chức, cộng đồng và môi trường. |

2.3. Chuẩn đầu ra (CĐR) của chương trình đào tạo

| Thứ tự các CĐR | Ký hiệu CĐR (CCT hoặc ELO) | Nội dung CĐR | Mức độ đạt được của CĐR (theo thang đánh giá Bloom) | Liên kết giữa CĐR và mục tiêu CTĐT |
|------------------|----------------------------|---|---|------------------------------------|
| KIẾN THỨC | | | | |
| 1 | CCT1.1 | Giáo dục đại cương ngoài ngành: Khái quát và vận dụng được các kiến thức đại cương chính trị - kinh tế - xã hội - khoa học tự nhiên - kỹ năng học tập - ngoại ngữ - thể chất. | 3/6 | MT1.1 |
| 2 | CCT1.2 | Giáo dục đại cương ngành: đạt kiến thức đại cương bắt buộc, gồm Toán học trong | 4/6 | MT1.1; MT1.2 |

| Thứ tự các CDR | Ký hiệu CDR (CCT hoặc ELO) | Nội dung CDR | Mức độ đạt được của CDR (theo thang đánh giá Bloom) | Liên kết giữa CDR và mục tiêu CTĐT |
|----------------|----------------------------|---|---|------------------------------------|
| | | đó có vi tích phân hàm nhiều biến, đại số tuyến tính, xác suất, thống kê, toán rời rạc; Máy tính gồm nhập môn phần mềm tính toán và nhập môn lập trình máy tính. | | |
| 3 | CCT1.3 | Giáo dục cơ sở ngành: đạt kiến thức bắt buộc làm nền tảng KHDL gồm lập trình, cấu trúc dữ liệu và giải thuật, thống kê, khoa học dữ liệu. | 4/6 | MT1.2 |
| 4 | CCT1.4 | Giáo dục chuyên ngành: đạt kiến thức chuyên sâu thông qua các môn bắt buộc riêng và các môn tự chọn của ngành KHDL theo hai định hướng khoa học và công nghệ; làm seminar và làm khóa luận tốt nghiệp; hoặc thực tập và làm đồ án tốt nghiệp. | 5/6 | MT1.3 |
| 5 | CCT1.5 | Kiến thức rộng và phụ trợ: học một số học phần khác về các lĩnh vực ứng dụng KHDL như tài chính, mạng xã hội. | 4/6 | MT1.4 |
| KỸ NĂNG | | | | |
| 1 | CCT2.1 | Kỹ năng sử dụng máy tính: sử dụng thành thạo máy tính để lên lịch, tìm kiếm truy cập thông tin và tài liệu học tập. | 3/5 | MT2.1 |
| 2 | CCT2.2 | Kỹ năng truyền đạt chuyên môn: được viết báo cáo đề tài và thuyết trình. | 4/5 | MT2.3 |
| 3 | CCT2.3 | Kỹ năng ngoại ngữ: có kỹ năng giao tiếp chuyên môn bằng tiếng Anh đạt chuẩn của Trường. | 3/5 | MT2.2 |
| 4 | CCT2.4 | Kỹ năng mềm: được rèn luyện kỹ năng, thói quen và tiềm lực tự học; kỹ năng giao tiếp xã hội, làm việc theo nhóm, được tập huấn kỹ năng nghề nghiệp, thực tập, khởi nghiệp. | 4/5 | MT2.3 |
| THÁI ĐỘ | | | | |
| 1 | CCT3.1 | Tư duy: phát triển tư duy chặt chẽ, chính xác, suy xét; tư duy độc lập, sáng tạo và năng lực giải quyết vấn đề; nhận thức xã hội, nhận thức vai trò của KHDL trong | 4/5 | MT3.1 |

| Thứ tự các CDR | Ký hiệu CDR (CCT hoặc ELO) | Nội dung CDR | Mức độ đạt được của CDR (theo thang đánh giá Bloom) | Liên kết giữa CDR và mục tiêu CTĐT |
|--------------------------------|----------------------------|--|---|------------------------------------|
| | | đời sống, hình dung vai trò vị trí của bản thân. | | |
| TRÁCH NHIỆM NGHỀ NGHIỆP | | | | |
| 1 | CCT4.1 | Có ý thức làm việc chuyên nghiệp và tận tâm, có tinh thần trách nhiệm; có ý thức kỷ luật, tinh thần hợp tác; tôn trọng và chấp hành pháp luật. | 4/5 | MT4.1 |

2.4. Cơ hội nghề nghiệp/công việc người học có thể đảm nhận

Nhân lực được đào tạo có thể đảm nhiệm các vị trí như:

- Chuyên viên phân tích, thiết kế, cài đặt, kiểm thử, bảo trì các hệ thống khai thác dữ liệu lớn;
- Chuyên viên phân tích, xử lý dữ liệu, biến dữ liệu thành giá trị của các cơ quan doanh nghiệp, quản lý, hành chính, thương mại, ngân hàng, tài chính, viễn thông, hàng không, xây dựng..., giúp doanh nghiệp tăng lợi thế cạnh tranh, tăng hiệu quả quản lý và điều hành, tăng lợi nhuận và hiệu quả.
- Cán bộ quản lý liên quan đến các dự án khai phá và ứng dụng dữ liệu lớn.
- Cán bộ nghiên cứu khoa học, giảng dạy khoa học dữ liệu ở các viện, trung tâm, cơ quan nghiên cứu, trường đại học, cao đẳng, các trung tâm đào tạo.

3. Khối lượng kiến thức toàn khoá: 128 tín chỉ (không kể môn GDQP-AN, GDTC, Tin học cơ sở và Ngoại ngữ).

4. Đối tượng tuyển sinh: Theo Quy chế Tuyển sinh của Bộ Giáo dục và Đào tạo và Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.

5. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp.

5.1. Quy trình đào tạo

Căn cứ Quy chế học vụ đào tạo đại học và cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ ban hành kèm theo Quyết định số 1227/QĐ-KHTN ngày 12 tháng 7 năm 2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM.

5.2. Điều kiện tốt nghiệp

Sinh viên phải đồng thời thỏa các điều kiện sau đây:

- Tích lũy đủ số tín chỉ của khối kiến thức giáo dục đại cương và giáo dục chuyên nghiệp như đã mô tả ở mục 6 và mục 7 của CTĐT này.
- Thỏa các điều kiện tại Điều 28 Quy chế học vụ đào tạo đại học và cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ ban hành kèm theo Quyết định số 1227/QĐ-KHTN ngày

12 tháng 7 năm 2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM.

6. Cấu trúc chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ: 128 tín chỉ, trong đó phân bổ kiến thức như sau.

| STT | KHỐI KIẾN THỨC | | SỐ TÍN CHỈ (TC) | | | Tổng số tín chỉ tích lũy khi tốt nghiệp (1)+(2)+(3)+(4) |
|-----|--|------------------|-----------------|---------|-----------|--|
| | | | Bắt buộc | Tự chọn | Tổng cộng | |
| 1 | Giáo dục đại cương (không kể học phần GDQP-AN, GDTC, Tin học cơ sở và Ngoại ngữ) (1) | | 46 | 10 | 56 | 128 |
| 2 | Giáo dục chuyên nghiệp | Cơ sở ngành (2) | 27 | 0 | 27 | |
| | | Chuyên ngành (3) | 16 | 19 | 35 | |
| | | Tốt nghiệp (4) | | 10 | 10 | |

7. Nội dung chương trình đào tạo

Qui ước loại học phần:

- Bắt buộc: BB
- Tự chọn: TC

7.1. Kiến thức giáo dục đại cương

Tích lũy tổng cộng 56 TC (không kể Giáo dục quốc phòng – An ninh, Giáo dục thể chất, Tin học cơ sở và Anh văn)

7.1.1. Lý luận chính trị - Pháp luật

| STT | MÃ HỌC PHẦN | TÊN HỌC PHẦN | SỐ TC | SỐ TIẾT | | | Loại học phần | GHI CHÚ |
|-----|-------------|--------------------------------|-------|-----------|-----------|---------|---------------|---------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Bài tập | | |
| 1 | BAA00101 | Triết học Mác Lênin | 3 | 45 | 0 | 0 | BB | |
| 2 | BAA00102 | Kinh tế chính trị Mác - Lênin | 2 | 30 | 0 | 0 | BB | |
| 3 | BAA00103 | Chủ nghĩa xã hội Khoa học | 2 | 30 | 0 | 0 | BB | |
| 4 | BAA00104 | Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam | 2 | 30 | 0 | 0 | BB | |
| 5 | BAA00003 | Tư tưởng Hồ Chí Minh | 2 | 30 | 0 | 0 | BB | |

| | | | | | | | | |
|------------------|----------|---------------------|-----------|----|---|---|----|--|
| 6 | BAA00004 | Pháp luật đại cương | 3 | 45 | 0 | 0 | BB | |
| TỔNG CỘNG | | | 14 | | | | | |

7.1.2. Khoa học xã hội – Kinh tế - Kỹ năng

| STT | MÃ HỌC PHẦN | TÊN HỌC PHẦN | SỐ TC | SỐ TIẾT | | | Loại học phần | Ghi chú |
|------------------|-------------|----------------------------------|----------|-----------|-----------|---------|---------------|-------------------------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Bài tập | | |
| 1 | BAA00005 | Kinh tế đại cương | 2 | 30 | 0 | 0 | TC | Chọn 1 trong 3 học phần |
| 2 | BAA00006 | Tâm lý đại cương | 2 | 30 | 0 | 0 | TC | |
| 3 | BAA00008 | Kỹ năng làm việc nhóm và học tập | 2 | 30 | 0 | 0 | TC | |
| TỔNG CỘNG | | | 2 | | | | | |

7.1.3. Toán - Khoa học tự nhiên - Công nghệ - Môi trường

| STT | MÃ HỌC PHẦN | TÊN HỌC PHẦN | SỐ TC | SỐ TIẾT | | | Loại học phần | Ghi chú |
|-----|-------------|-----------------------------|-------|-----------|-----------|---------|---------------|---------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Bài tập | | |
| 1 | MTH00003 | Vi tích phân 1B | 3 | 45 | 0 | 0 | BB | |
| 2 | MTH00081 | Thực hành vi tích phân 1B | 1 | 0 | 30 | 0 | BB | |
| 3 | MTH00004 | Vi tích phân 2B | 3 | 45 | 0 | 0 | BB | |
| 4 | MTH00082 | Thực hành vi tích phân 2B | 1 | 0 | 30 | 0 | BB | |
| 5 | MTH00030 | Đại số tuyến tính | 3 | 45 | 0 | 0 | BB | |
| 6 | MTH00083 | Thực hành đại số tuyến tính | 1 | 0 | 30 | 0 | BB | |
| 7 | MTH00040 | Xác suất thống kê | 3 | 45 | 0 | 0 | BB | |
| 8 | MTH00085 | Thực hành xác suất thống kê | 1 | 0 | 30 | 0 | BB | |
| 9 | MTH00041 | Toán rời rạc | 3 | 45 | 0 | 0 | BB | |
| 10 | MTH00086 | Thực hành toán rời rạc | 1 | 0 | 30 | 0 | BB | |
| 11 | MTH00050 | Toán học tổ hợp | 4 | 45 | 30 | 0 | BB | |
| 12 | MTH00055 | Cơ sở lập trình | 4 | 45 | 30 | 0 | BB | |

| STT | MÃ HỌC PHẦN | TÊN HỌC PHẦN | SỐ TC | SỐ TIẾT | | | Loại học phần | Ghi chú |
|------------------|---|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------------|---------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Bài tập | | |
| 13 | CSC00004 | Nhập môn Công nghệ thông tin | 4 | 45 | 30 | 0 | BB | |
| 14 | Chọn 6 tín chỉ trong nhóm các học phần sau | | | | | | | |
| | BIO00001 | Sinh đại cương 1 | 3 | 45 | 0 | 0 | TC | |
| | BIO00002 | Sinh đại cương 2 | 3 | 45 | 0 | 0 | TC | |
| | BIO00081 | Thực tập Sinh đại cương 1 | 1 | 0 | 30 | 0 | TC | |
| | BIO00082 | Thực tập Sinh đại cương 2 | 1 | 0 | 30 | 0 | TC | |
| | CHE00001 | Hóa đại cương 1 | 3 | 30 | 0 | 30 | TC | |
| | CHE00002 | Hóa đại cương 2 | 3 | 30 | 0 | 30 | TC | |
| | CHE00081 | Thực hành Hóa đại cương 1 | 2 | 0 | 60 | 0 | TC | |
| | CHE00082 | Thực hành Hóa đại cương 2 | 2 | 0 | 60 | 0 | TC | |
| | PHY00001 | Vật lý đại cương 1 (Cơ - Nhiệt) | 3 | 45 | 0 | 0 | TC | |
| | PHY00002 | Vật lý đại cương 2 (Điện từ - Quang) | 3 | 45 | 0 | 0 | TC | |
| | PHY00081 | Thực hành Vật lý đại cương | 2 | 0 | 60 | 0 | TC | |
| 15 | Chọn 1 học phần trong các học phần sau | | | | | | | |
| | GEO00002 | Khoa học Trái đất | 2 | 30 | 0 | 0 | TC | |
| | ENV00001 | Môi trường đại cương | 2 | 30 | 0 | 0 | TC | |
| | ENV00003 | Con người và môi trường | 2 | 30 | 0 | 0 | TC | |
| TỔNG CỘNG | | | 40 | | | | | |

7.1.4. Tin học (không tính vào điểm trung bình)

| STT | TÊN HỌC PHẦN | SỐ TIẾT | Ghi chú |
|-----|--------------|---------|---------|
|-----|--------------|---------|---------|

| | MÃ HỌC PHẦN | | SỐ TC | Lý thuyết | Thực hành | Bài tập | Loại học phần | |
|------------------|-------------|---------------|----------|-----------|-----------|---------|---------------|--|
| 1 | CSC00003 | Tin học cơ sở | 3 | 15 | 60 | 0 | BB | |
| TỔNG CỘNG | | | 3 | | | | | |

7.1.5. Ngoại ngữ (không tính vào điểm trung bình)

| STT | MÃ HỌC PHẦN | TÊN HỌC PHẦN | SỐ TÍN CHỈ | SỐ TIẾT | | | Ghi chú |
|------------------|-------------|--------------|------------|-----------|-----------|----------|--|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Bài tập | |
| 1 | BAA00011 | Anh văn 1 | 3 | 30 | 30 | 0 | SV chỉ đăng ký học nếu chưa có chứng chỉ đạt chuẩn ngoại ngữ đầu ra theo quy định hiện hành. |
| 2 | BAA00012 | Anh văn 2 | 3 | 30 | 30 | 0 | |
| 3 | BAA00013 | Anh văn 3 | 3 | 30 | 30 | 0 | |
| 4 | BAA00014 | Anh văn 4 | 3 | 30 | 30 | 0 | |
| TỔNG CỘNG | | | 12 | | | 0 | |

7.1.1. Giáo dục thể chất (không tính vào điểm trung bình)

| STT | MÃ HỌC PHẦN | TÊN HỌC PHẦN | SỐ TC | SỐ TIẾT | | | Loại học phần | Ghi chú |
|------------------|-------------|--------------|----------|-----------|-----------|---------|---------------|---------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Bài tập | | |
| 1 | BAA00021 | Thể dục 1 | 2 | 15 | 30 | 0 | BB | |
| 2 | BAA00022 | Thể dục 2 | 2 | 15 | 30 | 0 | BB | |
| TỔNG CỘNG | | | 4 | | | | | |

7.1.2. Giáo dục quốc phòng - An ninh (không tính vào điểm trung bình)

| STT | MÃ HỌC PHẦN | TÊN HỌC PHẦN | SỐ TC | SỐ TIẾT | | | Loại học phần | Ghi chú |
|------------------|-------------|-------------------------------|----------|-----------|-----------|---------|---------------|---------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Bài tập | | |
| 1 | BAA00030 | Giáo dục quốc phòng – An ninh | 4 | | | | BB | |
| TỔNG CỘNG | | | 4 | | | | | |

7.2. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

Khối kiến thức này bao gồm kiến thức cơ sở ngành, kiến thức chuyên ngành và kiến thức tốt nghiệp:

- Kiến thức cơ sở ngành: Gồm các học phần bắt buộc.

- Kiến thức chuyên ngành: Gồm các học phần bắt buộc theo chuyên ngành và tự chọn. Sinh viên chọn một chuyên ngành là chuyên ngành xét tốt nghiệp.
- Kiến thức tốt nghiệp: Sinh viên chọn làm khóa luận tốt nghiệp theo chuyên ngành xét tốt nghiệp hoặc học các học phần thay thế.

7.2.1. Kiến thức cơ sở ngành

Tích lũy tổng cộng **27 tín chỉ** từ các học phần bắt buộc theo bảng sau đây:

| STT | MÃ HỌC PHẦN | TÊN HỌC PHẦN | SỐ TC | SỐ TIẾT | | | Loại học phần |
|------------------|-------------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Bài tập | |
| 1 | MTH10107 | Kỹ thuật lập trình | 4 | 45 | 30 | 0 | BB |
| 2 | MTH10407 | Lập trình hướng đối tượng | 4 | 45 | 30 | 0 | BB |
| 3 | MTH10405 | Cấu trúc dữ liệu và giải thuật | 4 | 45 | 30 | 0 | BB |
| 4 | MTH10312 | Cơ sở dữ liệu | 4 | 45 | 30 | 0 | BB |
| 5 | MTH10311 | Mạng máy tính | 4 | 45 | 30 | 0 | BB |
| 6 | MTH10404 | Lý thuyết thống kê | 3 | 15 | 30 | 30 | BB |
| 7 | MTH10171 | Nhập môn Khoa học dữ liệu | 4 | 45 | 30 | 0 | BB |
| TỔNG CỘNG | | | 27 | | | | |

7.2.2. Kiến thức chuyên ngành: Gồm các học phần bắt buộc và tự chọn.

- a. Học phần bắt buộc: Tích lũy tổng cộng **16 tín chỉ** từ các học phần theo bảng sau đây:

| STT | MÃ HỌC PHẦN | TÊN HỌC PHẦN | SỐ TC | SỐ TIẾT | | | Loại học phần |
|------------------|-------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Bài tập | |
| 1 | MTH10318 | Nhập môn trí tuệ nhân tạo | 4 | 45 | 30 | 0 | BB |
| 2 | MTH10358 | Khai thác dữ liệu | 4 | 45 | 30 | 0 | BB |
| 3 | MTH10353 | Nhập môn máy học | 4 | 45 | 30 | 0 | BB |
| 4 | MTH10605 | Python cho khoa học dữ liệu | 4 | 45 | 30 | 0 | BB |
| TỔNG CỘNG | | | 16 | | | | |

- b. Các học phần tự chọn: Tích lũy tổng cộng ít nhất **19 TC** từ các học phần theo bảng sau đây:

| STT | MÃ HỌC PHẦN | TÊN HỌC PHẦN | SỐ TC | SỐ TIẾT | | | Loại học phần |
|-----|-------------|-------------------------------------|-------|-----------|-----------|---------|---------------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Bài tập | |
| 1 | MTH10433 | Giải tích số | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 2 | MTH10619 | Thống kê nhiều chiều | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 3 | MTH10513 | Xử lý số liệu thống kê | 3 | 30 | 30 | 0 | TC |
| 4 | MTH10449 | Quy hoạch tuyến tính | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 5 | MTH10450 | Thuật toán tối ưu | 4 | 45 | 0 | 30 | TC |
| 6 | MTH10446 | Vận trù học | 4 | 60 | 0 | 0 | TC |
| 7 | MTH10624 | Phân tích mạng xã hội | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 8 | MTH10625 | Tính toán tài chính | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 9 | MTH10203 | Mô hình toán tài chính | 4 | 45 | 0 | 30 | TC |
| 10 | MTH10344 | Hệ quản trị cơ sở dữ liệu | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 11 | MTH10606 | Xử lý dữ liệu lớn | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 12 | MTH10356 | Trí tuệ nhân tạo nâng cao | 4 | 45 | 0 | 30 | TC |
| 13 | MTH10352 | Tính toán song song | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 14 | MTH10354 | Máy học nâng cao | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 15 | MTH10608 | Trực quan hoá dữ liệu | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 16 | MTH10607 | Phương pháp số cho Khoa học dữ liệu | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 17 | MTH10622 | Học sâu cho Khoa học dữ liệu | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 18 | MTH10623 | Hệ thống tư vấn | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 19 | MTH10620 | Seminar Khoa học dữ liệu* | 4 | 60 | 0 | 0 | TC |
| 20 | MTH10322 | Nhận dạng mẫu | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |
| 21 | MTH10359 | Xử lý ngôn ngữ tự nhiên | 4 | 45 | 30 | 0 | TC |

* Học phần bắt buộc để làm Khóa luận tốt nghiệp.

Đối với học phần “Seminar”, điều kiện để được đăng ký học phần này là: điểm trung bình tích lũy từ 6,5 trở lên; chỉ được chọn học phần seminar một lần; có đơn đăng kí theo mẫu.

7.2.3. Kiến thức tốt nghiệp: 10 tín chỉ, sinh viên chọn 1 trong 2 phương án để tích lũy 10 TC theo quy định như sau.

7.2.3.1 Phương án 1: Thực hiện làm khóa luận tốt nghiệp 10TC.

| STT | MÃ HỌC PHẦN | TÊN HỌC PHẦN | SỐ TC | SỐ TIẾT | | | Loại học phần |
|------------------|-------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Bài tập | |
| 1 | MTH10595 | Khóa luận tốt nghiệp | 10 | 0 | 300 | 0 | BB |
| TỔNG CỘNG | | | 10 | | | | |

7.2.3.2 Phương án 2: Thực hiện Đồ án tốt nghiệp và học phần tự chọn để tích lũy 10TC theo danh sách dưới đây.

| STT | MÃ HỌC PHẦN | TÊN HỌC PHẦN | SỐ TC | SỐ TIẾT | | | Loại học phần |
|------------------|-------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------------|
| | | | | Lý thuyết | Thực hành | Bài tập | |
| 1 | MTH10549 | Thực tập đồ án thực tế | 4 | 60 | 0 | 0 | TC |
| 2 | MTH10626 | Kỹ năng mềm | 3 | 30 | 30 | 0 | TC |
| 3 | MTH10627 | Khởi nghiệp | 3 | 30 | 30 | 0 | TC |
| 4 | MTH10597 | Đồ án tốt nghiệp * | 6 | 0 | 180 | 0 | TC |
| TỔNG CỘNG | | | 10 | | | | |

* Học phần bắt buộc đối với phương án 2.

8. Dự kiến kế hoạch giảng dạy/cấu trúc chương trình dạy học, liên kết giữa học phần và chuẩn đầu ra chương trình đào tạo

Kế hoạch giảng dạy dưới đây cũng gợi ý một kế hoạch học tập tiêu biểu cho sinh viên. Dựa vào kế hoạch này mỗi sinh viên có thể xây dựng kế hoạch học tập riêng. Việc chọn các môn học phải tuân thủ các quy định của chương trình đào tạo, bao gồm việc chọn các môn học ngoài chuyên ngành.

| Học kỳ | Mã học phần | Tên học phần | Số tín chỉ | Mức độ đạt được của CDR (theo thanh đánh giá Bloom) | Liên kết giữa học phần và CDR CTĐT |
|--------|-------------|-------------------------------|------------|---|------------------------------------|
| 1 | BAA00004 | Pháp luật đại cương | 3 | 4 | CCT1.1, CCT4.1 |
| | BAA00011 | Anh văn 1 | 3 | 3 | CCT1.1, CCT2.3 |
| | BAA00021 | Thể dục 1 | 2 | 3 | CCT1.1 |
| | BAA00030 | Giáo dục quốc phòng – An ninh | 4 | 4 | CCT1.1, CCT3.1, CCT4.1 |
| | BAA00101 | Triết học Mác - Lênin | 3 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | BAA00102 | Kinh tế chính trị Mác - Lênin | 2 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | CSC00004 | Nhập môn công nghệ thông tin | 4 | 4 | CCT1.2, CCT2.1 |

| Học kỳ | Mã học phần | Tên học phần | Số tín chỉ | Mức độ đạt được của CDR (theo thang đánh giá Bloom) | Liên kết giữa học phần và CDR CTĐT |
|----------------------|-------------|------------------------------------|--------------|---|------------------------------------|
| | MTH00003 | Vi tích phân 1B | 3 | 4 | CCT1.2 |
| | MTH00081 | Thực hành vi tích phân 1B | 1 | 4 | CCT1.2 |
| | MTH00055 | Cơ sở lập trình | 4 | 4 | CCT1.2, CCT2.1 |
| TỔNG CỘNG HK1 | | | 22-25 | | |
| 2 | MTH00030 | Đại số tuyến tính | 3 | 4 | CCT1.2 |
| | MTH00083 | Thực hành đại số tuyến tính | 1 | 4 | CCT1.2 |
| | BAA00005 | Kinh tế đại cương | 2 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | BAA00006 | Tâm lý đại cương | 2 | 4 | CCT1.1, CCT2.2, CCT3.1 |
| | BAA00008 | Kỹ năng làm việc nhóm và học tập | 2 | 4 | CCT1.1, CCT2.2, CCT2.4, CCT4.1 |
| | BAA00012 | Anh văn 2 | 3 | 3 | CCT1.1, CCT2.3 |
| | BAA00022 | Thế dục 2 | 2 | 3 | CCT1.1 |
| | ENV00001 | Môi trường đại cương | 2 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | ENV00003 | Con người và môi trường | 2 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | GEO00002 | Khoa học trái đất | 2 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | MTH00004 | Vi tích phân 2B | 3 | 4 | CCT1.2 |
| | MTH00082 | Thực hành vi tích phân 2B | 1 | 4 | CCT1.2 |
| | MTH10107 | Kỹ thuật lập trình | 4 | 4 | CCT1.3 |
| TỔNG CỘNG HK2 | | | 18-21 | | |
| 3 | BAA00103 | Chủ nghĩa xã hội Khoa học | 2 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | BAA00104 | Lịch sử ĐCSVN | 2 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | CSC00003 | Tin học cơ sở | 3 | 4 | CCT1.2, CCT2.1 |
| | BAA00013 | Anh văn 3 | 3 | 3 | CCT1.1, CCT2.3 |
| | BIO00001 | Sinh đại cương 1 | 3 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | BIO00002 | Sinh đại cương 2 | 3 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | BIO00081 | Thực tập Sinh đại cương 1 | 1 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | BIO00082 | Thực tập Sinh đại cương 2 | 1 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | CHE00001 | Hóa đại cương 1 | 3 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | CHE00002 | Hóa đại cương 2 | 3 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | CHE00081 | Thực hành Hóa đại cương 1 | 2 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | CHE00082 | Thực hành Hóa đại cương 2 | 2 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | PHY00001 | Vật lý đại cương 1 (Cơ-nhiệt) | 3 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | PHY00002 | Vật lý đại cương 2 (Điện từ-Quang) | 3 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | PHY00081 | Thực hành Vật lý đại cương | 2 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | MTH00040 | Xác suất thống kê | 3 | 4 | CCT1.2 |
| | MTH00085 | Thực hành xác suất thống kê | 1 | 4 | CCT1.2 |

| Học kỳ | Mã học phần | Tên học phần | Số tín chỉ | Mức độ đạt được của CDR (theo thang đánh giá Bloom) | Liên kết giữa học phần và CDR CTĐT |
|----------------------|-------------|-------------------------------------|----------------|---|------------------------------------|
| | MTH00041 | Toán rời rạc | 3 | 4 | CCT1.2 |
| | MTH00086 | Thực hành toán rời rạc | 1 | 4 | CCT1.2 |
| | MTH10405 | Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật | 4 | 4 | CCT1.3, CCT2.1 |
| TỔNG CỘNG HK3 | | | 25-28 | | |
| 4 | BAA00003 | Tư tưởng HCM | 2 | 4 | CCT1.1, CCT3.1 |
| | BAA00014 | Anh văn 4 | 3 | 3 | CCT1.1, CCT2.3 |
| | MTH10312 | Cơ sở dữ liệu | 4 | 4 | CCT1.3, CCT2.1 |
| | MTH10171 | Nhập môn Khoa học dữ liệu | 4 | 4 | CCT1.3 |
| | MTH10407 | Lập trình hướng đối tượng | 4 | 4 | CCT1.3, CCT2.1 |
| | MTH10404 | Lý thuyết thống kê | 3 | 4 | CCT1.3 |
| TỔNG CỘNG HK4 | | | 17-20 | | |
| 5 | MTH00050 | Toán học tổ hợp | 4 | 4 | CCT1.2 |
| | MTH10433 | Giải tích số | 4 | 4 | CCT1.2, CCT2.1 |
| | MTH10311 | Mạng máy tính | 4 | 4 | CCT1.3, CCT2.1 |
| | MTH10322 | Nhận dạng mẫu | 4 | 4 | CCT1.2, CCT2.1 |
| | MTH10318 | Nhập môn trí tuệ nhân tạo | 4 | 5 | CCT1.4, CCT2.1 |
| | MTH10605 | Python cho khoa học dữ liệu | 4 | 5 | CCT1.4, CCT2.1 |
| TỔNG CỘNG HK5 | | | 23 | | |
| 6 | MTH10358 | Khai thác dữ liệu | 4 | 5 | CCT1.4, CCT2.1 |
| | MTH10353 | Nhập môn máy học | 4 | 5 | CCT1.4, CCT2.1 |
| | MTH10513 | Xử lý số liệu thống kê | 3 | 5 | CCT1.4 |
| | MTH10619 | Thống kê nhiều chiều | 4 | 5 | CCT1.4 |
| | MTH10449 | Quy hoạch tuyến tính | 4 | 5 | CCT1.4 |
| | MTH10203 | Mô hình toán tài chính | 4 | 5 | CCT1.4 |
| | MTH10344 | Hệ quản trị cơ sở dữ liệu | 4 | 5 | CCT1.4, CCT2.1 |
| | MTH10352 | Tính toán song song | 4 | 5 | CCT1.4, CCT2.1 |
| | MTH10607 | Phương pháp số cho Khoa học dữ liệu | 4 | 5 | CCT1.4, CCT2.1, CCT2.2 |
| | MTH10622 | Học sâu cho Khoa học dữ liệu | 4 | 5 | CCT1.4 |
| | MTH10359 | Xử lý ngôn ngữ tự nhiên | 4 | 5 | CCT1.4 |
| | MTH10623 | Hệ thống tư vấn | 4 | 5 | CCT1.4 |
| TỔNG CỘNG HK6 | | | 16 - 24 | | |
| 7 | MTH10450 | Thuật toán tối ưu | 4 | 5 | CCT1.4 |
| | MTH10446 | Vận trù học | 4 | 5 | CCT1.4 |
| | MTH10624 | Phân tích mạng xã hội | 4 | 5 | CCT1.4 |

| Học kỳ | Mã học phần | Tên học phần | Số tín chỉ | Mức độ đạt được của CDR (theo thang đánh giá Bloom) | Liên kết giữa học phần và CDR CTĐT |
|----------------------|------------------------|---------------------------|----------------|--|--|
| | MTH10625 | Tính toán tài chính | 4 | 5 | CCT1.4 |
| | MTH10606 | Xử lý dữ liệu lớn | 4 | 5 | CCT1.4, CCT2.1 |
| | MTH10356 | Trí tuệ nhân tạo nâng cao | 4 | 5 | CCT1.4, CCT2.1 |
| | MTH10354 | Máy học nâng cao | 4 | 5 | CCT1.4, CCT2.1 |
| | MTH10608 | Trực quan hóa dữ liệu | 4 | 5 | CCT1.4 |
| | MTH10620 | Seminar Khoa học dữ liệu* | 4 | 5 | CCT1.4, CCT2.1, CCT2.2 |
| TỔNG CỘNG HK7 | | | 12 - 16 | | |
| 8 | Phương án 1 | | | | |
| | MTH10595 | Khóa luận tốt nghiệp | 10 | 6 | CCT2.1, CCT2.2, CCT2.4, CCT3.1, CCT4.1 |
| | Phương án 2 | | | | |
| | MTH10627 | Khởi nghiệp | 3 | 4 | CCT2.1, CCT2.2, CCT2.4 |
| | MTH10597 | Đồ án tốt nghiệp * | 6 | 5 | CCT1.4, CCT1.5, CCT2.1, CCT2.2, CCT2.4, CCT3.1, CCT4.1 |
| | MTH10626 | Kỹ năng mềm | 3 | 4 | CCT2.1, CCT2.2, CCT2.4 |
| MTH10549 | Thực tập đồ án thực tế | 4 | 5 | CCT1.4, CCT1.5, CCT2.1, CCT2.2, CCT2.4, CCT3.1, CCT4.1 | |
| TỔNG CỘNG HK8 | | | 10 | | |

TRƯỞNG KHOA

TRƯỞNG PHÒNG ĐÀO TẠO

HIỆU TRƯỞNG