

Số: 771 /QĐ-HV

Hà Nội, ngày 14 tháng 6 năm 2023

QUYẾT ĐỊNH

Ban hành Chương trình giáo dục đại học Kỹ thuật dữ liệu trình độ đại học hệ chính quy

GIÁM ĐỐC HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

Căn cứ Nghị quyết số 22/NQ-HĐHV ngày 12 tháng 4 năm 2021 của Hội đồng học viện về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông;

Căn cứ Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 6 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy định về chuẩn chương trình đào tạo; xây dựng, thẩm định, ban hành chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học;

Căn cứ Quyết định số 393/QĐ-HV ngày 23 tháng 03 năm 2022 của Giám đốc Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông ban hành Quy định xây dựng, cải tiến và phát triển chương trình đào tạo;

Xét đề nghị của Trưởng phòng Đào tạo và Trưởng khoa Viễn thông,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này **Chương trình giáo dục đại học Kỹ thuật dữ liệu** (ngành Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu, mã số 7480102) trình độ đại học hệ chính quy của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông (Chi tiết kèm theo).

Điều 2. Chương trình giáo dục đại học Kỹ thuật dữ liệu được áp dụng thống nhất trong toàn Học viện.

Điều 3. Quyết định có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

Điều 4. Phó Giám đốc Phụ trách Cơ sở Học viện tại Tp. Hồ Chí Minh, Chánh văn phòng, Trưởng các Phòng: Đào tạo, Giáo vụ, Chính trị & Công tác sinh viên, Tài chính kế toán, Quản lý Khoa học công nghệ & hợp tác quốc tế; Trưởng Trung tâm Khảo thí & Đảm bảo chất lượng giáo dục, Trưởng các Khoa đào tạo 1 và 2, Trưởng Bộ môn Marketing và Trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định./.

Nơi nhận:

- Như Điều 4;
- Bộ GD&ĐT (để b/c);
- Bộ TT&TT (để b/c);
- Ban Giám đốc HV;
- Lưu VT, ĐT (03).



KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

TS. Vũ Tuấn Lâm

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

Tên chương trình: **KỸ THUẬT DỮ LIỆU
(DATA ENGINEERING)**

Ngành đào tạo (tiếng Việt): **Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu**

Ngành đào tạo (tiếng Anh): **Computer Networks and Data Communications**

Trình độ đào tạo: **Đại học**

Mã ngành: **7480102**

Hình thức đào tạo: **Chính quy**

(Kèm theo Quyết định số 771 /QĐ-HV ngày 14 / 6 /2023 của Giám đốc Học viện)

1. MỤC TIÊU

1.1 Mục tiêu chung (Goals)

Chương trình đào tạo Kỹ thuật dữ liệu của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông được thiết kế nhằm đào tạo và cung ứng nguồn nhân lực trình độ kỹ sư Kỹ thuật dữ liệu trong bối cảnh hội nhập quốc tế và phát triển của nền kinh tế số. Sinh viên tốt nghiệp chương trình Kỹ thuật dữ liệu có phẩm chất chính trị tốt, có đạo đức nghề nghiệp và sức khỏe tốt, có ý thức trách nhiệm cao trong cuộc sống; nắm vững các kiến thức cơ bản và chuyên môn về kỹ thuật dữ liệu; đáp ứng yêu cầu của các tổ chức và xã hội về nghiên cứu phát triển và ứng dụng dữ liệu với các giải pháp kỹ thuật và công nghệ tiên tiến; có khả năng tiếp tục học tập tại các bậc học cao hơn với năng lực học tập suốt đời. Chương trình đào tạo Kỹ thuật dữ liệu nằm trong chiến lược phát triển của Học viện với nội dung “Tri thức – Sáng tạo – Đạo đức - Trách nhiệm” hướng tới mục tiêu đào tạo ra những con người “vừa có tài vừa có đức” để đóng góp cho sự phát triển chung của đất nước, của nhân loại.

1.2 Mục tiêu cụ thể (Program Objectives – POs)

1.2.1 Về kiến thức:

PO01: Nắm vững các kiến thức đại cương về khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, và vận dụng các kiến thức trong học tập, nghiên cứu và thực hiện các hoạt động nghề nghiệp.

PO02: Nắm vững kiến thức khoa học công nghệ cơ bản và có khả năng vận dụng vào chuyên ngành Kỹ thuật Dữ liệu.

PO03: Vận dụng các kiến thức chuyên môn Kỹ thuật dữ liệu để xây dựng các giải pháp triển khai, vận hành và phát triển các hệ thống và dự án dữ liệu.

1.2.2 Về kỹ năng:

PO04: Vận dụng các kỹ năng nghiệp vụ khai thác, vận hành các hệ thống dữ liệu, quản trị dữ liệu.

PO05: Quản lý, phát triển và tạo lập dự án dữ liệu.

PO06: Phân tích, trình bày và phản biện dựa trên cơ sở lý thuyết và thực nghiệm.

1.2.3 Về thái độ:

PO07: Có phẩm chất đạo đức tốt, tính kỷ luật cao, biết làm việc tập thể theo nhóm, theo dự án, say mê khoa học và luôn tự rèn luyện nâng cao phẩm chất chính trị và năng lực chuyên môn.

PO08: Hiểu biết về các giá trị đạo đức và nghề nghiệp, ý thức về những vấn đề đương đại, hiểu rõ vai trò của lĩnh vực kỹ thuật trong bối cảnh kinh tế, môi trường, xã hội toàn cầu và trong bối cảnh riêng của đất nước.

PO09: Ý thức được sự cần thiết phải thường xuyên học tập nâng cao trình độ, có năng lực chuyên môn và khả năng ngoại ngữ để tự học suốt đời.

1.2.4 Trình độ ngoại ngữ, tin học:

PO10: Đạt trình độ tiếng Anh 450 điểm TOEIC quốc tế; Có khả năng sử dụng tiếng Anh phục vụ học tập, nghiên cứu, và các hoạt động liên quan đến nghề nghiệp được đào tạo.

PO11: Có trình độ tin học thành thạo, có thể sử dụng trong công việc và hoạt động trong quá trình sản xuất kinh doanh.

1.2.5 Vị trí làm việc sau tốt nghiệp:

Sinh viên tốt nghiệp chương trình Kỹ thuật dữ liệu có đủ năng lực để đảm nhận các vị trí công việc ở các nhóm sau:

Nhóm 1: Các bộ phận quản lý, khai thác, vận hành và bảo dưỡng trung tâm dữ liệu, hệ thống dữ liệu, quản trị phân tích dữ liệu, quản lý dự án dữ liệu; phát triển công nghệ dữ liệu, phát triển sản phẩm và dịch vụ liên quan đến dữ liệu.

Nhóm 2: Bộ phận quản lý vận hành và khai thác hạ tầng dữ liệu, hạ tầng công nghệ thông tin cho thành phố thông minh, nhà máy thông minh, chính phủ điện tử, hệ thống giao thông thông minh, ... tại các doanh nghiệp CNTT và cơ quan nhà nước, doanh nghiệp, tổ chức ...

Nhóm 3: Các bộ phận phân tích dữ liệu và kinh doanh tại các tập đoàn, công ty công nghệ; bộ phận phân tích tại tập đoàn, công ty bán lẻ, thương mại điện tử, dịch vụ công.

Nhóm 4: Bộ phận phát triển sản phẩm và dịch vụ tại công ty khởi nghiệp dữ liệu, tạo lập doanh nghiệp khởi nghiệp nền tảng dữ liệu.

Nhóm 5: Các cơ sở đào tạo, viện nghiên cứu về dữ liệu, viễn thông và công nghệ thông tin.

2. CHUẨN ĐẦU RA (Learning Outcomes – LOs)

2.1 Chuẩn về kiến thức

LO01: Nắm vững các kiến thức giáo dục đại cương về Lý luận của Chủ nghĩa Mác Lênin và Tư tưởng Hồ Chí Minh, Toán học và Khoa học tự nhiên, Khoa học xã hội. Nắm vững

kiến thức giáo dục quốc phòng và rèn luyện thể lực, rèn luyện bản thân và năng lực bảo vệ an ninh, bảo vệ Tổ quốc.

LO02: Nắm vững kiến thức cơ sở Kỹ thuật dữ liệu như: toán kỹ thuật, tư duy lập trình, hệ thống máy tính, hệ thống thông tin, mạng máy tính, kiến trúc và hệ thống dữ liệu, mô hình hóa và tính toán.

LO03: Hiểu sâu về chuyên ngành Kỹ thuật dữ liệu: các kỹ thuật phân tích dữ liệu, thuật toán truy xuất dữ liệu, biểu diễn, lưu trữ và truyền thông dữ liệu, an toàn hệ thống dữ liệu.

LO04: Vận dụng các kiến thức để phân tích, thiết kế, mô hình hóa, xây dựng, lập phương án kỹ thuật và vận hành các hệ thống dữ liệu có tính ứng dụng cao.

LO05: Vận dụng các kiến thức để tạo lập, quản lý, khai thác, phát triển các dự án dữ liệu.

2.2 Chuẩn về kỹ năng

2.2.1 Kỹ năng nghề nghiệp

LO06: Khả năng lập luận tư duy và giải quyết vấn đề

Có khả năng phát hiện, tổng quát hóa, phân tích và đánh giá vấn đề kỹ thuật liên quan tới lĩnh vực chuyên môn;

Có kỹ năng lập luận và xử lý thông tin, phân tích định lượng để giải quyết các bài toán chuyên môn cũng như đưa ra giải pháp và kiến nghị đối với vấn đề chuyên môn.

LO07: Khả năng nghiên cứu và khám phá kiến thức

Sinh viên được trang bị và rèn luyện kỹ năng phát hiện vấn đề, tìm kiếm và thu thập thông tin, kỹ năng triển khai thí nghiệm và tham gia vào các khảo sát thực tế.

LO08: Khả năng tư duy theo hệ thống

Sinh viên được phát triển khả năng tư duy chính thể, logic, phân tích đa chiều.

LO09: Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn

Đảm bảo khả năng vận dụng các kiến thức, kỹ năng đã được học vào thực tiễn; có thể sử dụng các định nghĩa, khái niệm cơ bản làm nền tảng; có khả năng hình thành ý tưởng liên quan đến chuyên môn hoặc quản lý các dự án trong lĩnh vực thông tin và dữ liệu.

2.2.2 Kỹ năng mềm

LO10: Kỹ năng làm việc theo nhóm

Đảm bảo năng lực làm việc theo nhóm và thích ứng với sự thay đổi của các nhóm làm việc.

LO11: Kỹ năng giao tiếp

Đảm bảo các kỹ năng cơ bản trong giao tiếp bằng văn bản, qua thư điện tử/phương tiện truyền thông, hiểu rõ chiến lược giao tiếp, đảm bảo kỹ năng thuyết trình về lĩnh vực chuyên môn.

LO12: Kỹ năng quản lý và lãnh đạo

Đảm bảo khả năng hình thành nhóm làm việc hiệu quả, thúc đẩy hoạt động nhóm và phát triển nhóm; có khả năng tham gia lãnh đạo nhóm.

LO13: Kỹ năng sử dụng ngoại ngữ

Đạt chuẩn tiếng Anh trình độ 450 TOEIC quốc tế hoặc tương đương; có khả năng sử dụng tiếng Anh phục vụ học tập, nghiên cứu, hòa nhập với cộng đồng quốc tế, vận dụng trong các hoạt động nghề nghiệp. Đảm bảo khả năng sử dụng tiếng Anh thành thạo với các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết; sử dụng tiếng Anh trong nghiên cứu, trao đổi học thuật và trong công việc một cách có hiệu quả.

LO14: Kỹ năng về công nghệ thông tin

Sử dụng thành thạo công cụ máy tính phục vụ chuyên môn và giao tiếp văn bản, hòa nhập cộng đồng.

LO15: Các kỹ năng mềm khác

Đảm bảo nền tảng phát triển kỹ năng mềm trong bối cảnh hiện tại và tương lai: Tự tin trong môi trường làm việc quốc tế, kỹ năng phát triển cá nhân và sự nghiệp; luôn cập nhật thông tin trong lĩnh vực khoa học; kỹ năng đồ họa, ứng dụng tin học.

2.3 Chuẩn về Năng lực tự chủ và trách nhiệm

LO16: Đảm bảo các yêu cầu cơ bản về đạo đức nghề nghiệp như: phẩm chất đạo đức tốt, lễ độ, khiêm tốn, trung thực, trách nhiệm, tin cậy, nhiệt tình và say mê trong công việc;

LO17: Thành thực kỹ năng tổ chức, sắp xếp công việc. Có năng lực làm việc độc lập và tự tin trong môi trường làm việc;

LO18: Thành thực kỹ năng xây dựng mục tiêu cá nhân, tạo động lực làm việc và phát triển sự nghiệp cá nhân. Có kỹ năng sẵn sàng đương đầu với rủi ro; kiên trì, linh hoạt, tự tin, chăm chỉ, nhiệt tình và say mê công việc; có tư duy sáng tạo và tư duy phản biện; biết cách quản lý thời gian và nguồn lực; Các kỹ năng cá nhân cần thiết khác như thích ứng với sự phức tạp của thực tế, kỹ năng học và tự học, kỹ năng quản lý bản thân;

LO19: Khả năng làm việc thành công trong tổ chức

Nhận thức chính xác và hiểu rõ vị trí làm việc trong các doanh nghiệp; nắm rõ được văn hóa doanh nghiệp; chiến lược, mục tiêu và kế hoạch của tổ chức, vận dụng kiến thức được trang bị để phục vụ hiệu quả cho hoạt động của doanh nghiệp, có khả năng làm việc thành công trong tổ chức.

LO20: Năng lực sáng tạo, phát triển và dẫn dắt sự thay đổi trong nghề nghiệp

Sinh viên được trang bị kỹ năng xây dựng mục tiêu cá nhân, động lực làm việc, phát triển cá nhân và sự nghiệp.

LO21: Khả năng nhận thức bối cảnh xã hội và ngoại cảnh

Hiểu được vai trò và trách nhiệm của mình về sự phát triển ngành Kỹ thuật dữ liệu, tác động của ngành đến xã hội. Nắm bắt rõ được các quy định của xã hội, bối cảnh lịch sử và văn hóa dân tộc trong lĩnh vực chuyên môn; hiểu được ý nghĩa và giá trị thời đại của các vấn đề chuyên môn trong bối cảnh toàn cầu.

LO22: Khả năng học tập nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp

Có nhận thức về sự cần thiết và tham gia vào việc học tập liên tục, suốt đời trong bối cảnh toàn cầu hóa với các công nghệ và kỹ thuật mới liên tục xuất hiện. Có năng lực học tập suốt đời, đảm bảo kiến thức về chuyên môn và nghiệp vụ.

Có khả năng thực hiện được các đề tài nghiên cứu khoa học để học lên bậc thạc sĩ, tiến sĩ thuộc các ngành thuộc lĩnh vực Máy tính, Công nghệ thông tin, Khoa học/Kỹ thuật dữ liệu ở trong và ngoài nước.

3. KHỐI KIẾN THỨC TOÀN KHÓA: 152 tín chỉ (không bao gồm kiến thức Giáo dục quốc phòng, Giáo dục thể chất và Kỹ năng mềm).

4. ĐỐI TƯỢNG TUYỂN SINH: Là người đã tốt nghiệp THPT hoặc tương đương, tham dự và trúng tuyển (đạt các yêu cầu đầu vào) trong kỳ tuyển sinh đại học hệ chính quy với tổ hợp xét tuyển: Toán, Lý, Hóa (A00), hoặc Toán, Lý, Anh văn (A01), hoặc các phương án xét tuyển riêng của Học viện Công nghệ Bru chính Viễn thông.

5. QUY TRÌNH ĐÀO TẠO, ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP

5.1 Quy trình đào tạo

Chương trình đào tạo chuẩn được tổ chức thực hiện trong 4,5 năm, gồm 09 học kỳ. Trong đó 08 học kỳ tích lũy khối kiến thức và 01 kỳ thực tập tốt nghiệp thực tế tại các đơn vị cơ sở. Cuối khóa sinh viên làm đồ án tốt nghiệp hoặc hoàn thành các học phần thay thế tốt nghiệp.

Sinh viên được đào tạo theo phương thức đào tạo tín chỉ, áp dụng quy chế đào tạo tín chỉ hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo và của Học viện.

5.2 Công nhận tốt nghiệp

Kết thúc khóa học, sinh viên được công nhận tốt nghiệp và cấp bằng **Kỹ sư Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu (Kỹ thuật dữ liệu)** trình độ đại học hệ chính quy khi đã hội đủ các tiêu chuẩn theo Quy chế đào tạo đại học theo hệ thống tín chỉ.

6. THANG ĐIỂM: Theo thang điểm tín chỉ.

Điểm chữ (A, B, C, D, F) và thang điểm 4 quy đổi tương ứng được sử dụng để đánh giá kết quả học tập chính thức. Thang điểm 10 được sử dụng để đánh giá điểm thành phần của các môn học/học phần.

	Thang điểm 10 (điểm thành phần)	Thang điểm 4	
		Điểm chữ	Điểm số
Điểm đạt	Từ 9,0 đến 10,0	A+	4,0
	Từ 8,5 đến 8,9	A	3,7
	Từ 8,0 đến 8,4	B+	3,5
	Từ 7,0 đến 7,9	B	3,0
	Từ 6,5 đến 6,9	C+	2,5
	Từ 5,5 đến 6,4	C	2,0
	Từ 5,0 đến 5,5	D+	1,5
	Từ 4,0 đến 4,9	D	1,0
Không đạt	Dưới 4,0	F	0,0
Loại đạt không phân mức (áp dụng cho các học phần chỉ yêu cầu đạt, không tính vào điểm trung bình học tập): Từ 5,0 trở lên, điểm chữ là P			

7. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH

7.1 Cấu trúc chương trình

STT	Khối kiến thức	Tín chỉ
1	Khối kiến thức giáo dục đại cương	52
1.1	Khối kiến thức chung	31
1.1.1	Lý luận chính trị	13
1.1.2	Tiếng Anh	14
1.1.3	Tin học	4
1.2	Khối kiến thức khoa học tự nhiên và xã hội	21
2	Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp	100
2.1	Khối kiến thức cơ sở (nhóm ngành và ngành)	48
2.2	Khối kiến thức chuyên ngành	40
2.3	Thực tập và Tốt nghiệp	12
	Tổng cộng	152

7.2 Nội dung chương trình đào tạo

7.2.1 Khối kiến thức chung

TT	Tên môn học	Mã học phần	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm / Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Bài tập/Thảo luận			
1	Triết học Mác-Lênin	BAS1150	3	34	10		1	
2	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	BAS1151	2	24	6			
3	Tư tưởng Hồ Chí Minh	BAS1122	2	24	6			
4	Chủ nghĩa xã hội khoa học	BAS1152	2	24	6			

TT	Tên môn học	Mã học phần	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm /Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Bài tập/Thảo luận			
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	BAS1153	2	24	6			
6	Tiếng Anh (Course 1)*	BAS1157	4					
7	Tiếng Anh (Course 2)	BAS1158	4					
8	Tiếng Anh (Course 3)	BAS1159	4					
9	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	BAS1160	2					
10	Tin học cơ sở 1	INT1154	2	20	4	4	2	
11	Tin học cơ sở 2	INT1155	2	20	4	4	2	INT1154
12	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	SKD1108	2	18	6		6	
Tổng:			31					
Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng								
1	Giáo dục thể chất 1	BAS1106	2	2		26	2	
2	Giáo dục thể chất 2	BAS1107	2	2		26	2	
3	Giáo dục Quốc phòng	BAS1105	7,5					
Kiến thức các môn kĩ năng (chọn 3/7)								
1	Kĩ năng thuyết trình	SKD1101	1	6	8		1	
2	Kĩ năng làm việc nhóm	SKD1102	1	6	8		1	
3	Kĩ năng tạo lập văn bản	SKD1103	1	6	8		1	
4	Kĩ năng lập kế hoạch và tổ chức công việc	SKD1104	1	6	8		1	
5	Kĩ năng giao tiếp	SKD1105	1	6	8		1	
6	Kĩ năng giải quyết vấn đề	SKD1106	1	6	8		1	
7	Kĩ năng tư duy sáng tạo	SKD1107	1	6	8		1	

(*): Điều kiện để đăng ký học phần tiếng Anh Course 1 trong chương trình là sinh viên phải đạt trình độ tiếng Anh từ 225 điểm theo bài thi TOEIC Placement test trở lên; các thí sinh chưa đạt mức điểm trên sẽ phải hoàn thành học phần tiếng Anh bổ trợ Course 0 (mã BAS 1156)

7.2.2 Khối kiến thức khoa học tự nhiên và xã hội

TT	Tên môn học	Mã học phần	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm /Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Bài tập/Thảo luận			
13	Giải tích 1	BAS1203	3	36	8		1	

TT	Tên môn học	Mã học phần	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm /Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Bài tập/Thảo luận			
14	Giải tích 2	BAS1204	3	36	8		1	
15	Đại số	BAS1201	3	36	8		1	
16	Vật lý 1 và thí nghiệm	BAS1224	4	42	6	8	4	
17	Vật lý 2 và thí nghiệm	BAS1225	4	42	6	8	4	
18	Lý thuyết xác suất	BAS1266	2	24	6			
19	Pháp luật đại cương	BSA1221	2	24	6			
Tổng			21					

7.2.3 Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

7.2.3.1 Khối kiến thức cơ sở

TT	Tên môn học	Mã học phần	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm /Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Bài tập/Thảo luận			
20	Nhập môn kĩ thuật dữ liệu	DAE1301	3	34	6	4	1	
21	Toán rời rạc	TEL1337	3	38	6		1	
22	Xử lý dữ liệu đa phương tiện	DAE1302	3	38	6		1	DAE1301
23	Kĩ thuật lập trình	INT13171	3	30	8	6	1	
24	Kiến trúc máy tính	INT1323	2	24	6			
25	Mạng truyền dữ liệu	DAE1303	3	32	8	4	1	INT1323
26	Lập trình hướng đối tượng	INT1332	3	30	8	6	1	
27	Hệ điều hành	INT1319	3	34	8	3		
28	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	INT1306	3	32	8	4	1	
29	Cơ sở dữ liệu	INT1313	3	32	8	4	1	
30	Công nghệ phần mềm	INT13172	3	36	8		1	
31	Điện toán đám mây	TEL1447	2	24	6			INT1319
32	Nhập môn trí tuệ nhân tạo	INT1341	3	36	8		1	
33	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	INT14167	3	32	4	8	1	
34	An toàn mạng thông tin	TEL1401	3	36	8		1	DAE1303

TT	Tên môn học	Mã học phần	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm / Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Bài tập/Thảo luận			
35	Tính toán song song và hệ thống phân tán	INT13173	3	36	4	4	1	
36	Đồ án ngành	DAE1304	2					
Tổng			48					

7.2.3.2 Khối kiến thức chuyên ngành

TT	Tên môn học	Mã học phần	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm / Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Bài tập/Thảo luận			
37	Phương pháp thống kê dữ liệu	DAE1405	3	36	8		1	
38	Khai phá dữ liệu	DAE1406	3	32	8	4	1	
39	Lưu trữ dữ liệu	DAE1407	3	32	4	8	1	
40	Kho dữ liệu	DAE1408	3	32	8	4	1	DAE1407
41	Kỹ thuật phân tích dữ liệu	DAE1409	3	32	8	4	1	DAE1302
42	Trực quan hóa dữ liệu	DAE1410	3	32	8	4	1	
43	Hệ thống dữ liệu	DAE1411	2	22	4	4		
44	Dữ liệu lớn	DAE1412	3	32	8	4	1	INT1313
45	Phân tích dữ liệu lớn	DAE1413	3	32	8	4	1	
46	Tự chọn 1		3					
47	Tự chọn 2		3					
48	Tự chọn 3		3					
49	Tự chọn 4		3					
50	Thực tập cơ sở	DAE1414	2					DAE1304
Các Học phần tự chọn								
51	Hệ thời gian thực	DAE1415	3	32	8	4	1	INT1319
52	Công nghệ truyền thông dữ liệu	DAE1416	3	32	8	4	1	INT1313
53	Phát triển ứng dụng truyền thông	DAE1417	3	30	8	6	1	

TT	Tên môn học	Mã học phần	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm / Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Bài tập/Thảo luận			
54	Tính toán thông minh	DAE1418	3	36	8		1	DAE1301
55	Thiết kế hệ cơ sở dữ liệu	DAE1419	3	32	8	4	1	
56	Bảo mật dữ liệu	DAE1420	3	32	8	4	1	INT1313
57	Thị giác máy tính	ELE14104	3	32	8	4	1	DAE1302
58	Blockchain & ứng dụng	DAE1421	3	32	8	4	1	
59	Nền tảng dữ liệu mã nguồn mở	DAE1422	3	32	8	4	1	DAE1303
60	An toàn ứng dụng Web và cơ sở dữ liệu	INT14105	3	30	8	6	1	INT1313
61	Hệ cơ sở dữ liệu đa phương tiện	INT1418	3	36	8		1	
62	Tương tác người máy	INT1460	3	36	8		1	INT1341
63	Hệ thống nhúng IoT	TEL1457	3	32	6	6	1	INT1323
64	Mạng truyền thông vô tuyến	TEL1456	3	32	8	4	1	
Tổng			40					

7.2.3.3 Thực tập và tốt nghiệp

TT	Tên môn học	Mã học phần	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm / Thực hành (tiết)	Mã môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Bài tập/Thảo luận		
65	Thực tập tốt nghiệp	DAE1423	6				
66	Đồ án tốt nghiệp/ học phần thay thế tốt nghiệp	DAE1424	6				
Tổng			12				
Học phần thay thế tốt nghiệp							
67	Học phần thay thế TN1	DAE1425	3	15	30		
68	Học phần thay thế TN 2	DAE1426	3	15	30		

8. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH

8.1 Kế hoạch học tập chuẩn (*Kế hoạch học tập chuẩn kèm theo*)

Chương trình đào tạo Kỹ thuật dữ liệu của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông được thiết kế triển khai trong 9 học kì (tương ứng 4,5 năm học).

Trình tự các môn học trong toàn khung chương trình đào tạo được sắp xếp tương ứng với mục tiêu đào tạo, từ kiến thức chung, đến kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành.

8.2 Tiến trình học tập chuẩn (*Chi tiết kèm theo*)

9. MÔ TẢ TÓM TẮT CÁC MÔN HỌC/HỌC PHẦN CHÍNH

1. Nhập môn kĩ thuật dữ liệu (Introduction to Data Engineering)

Mã môn học: DAE1301

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Học phần bao gồm ba phần chính: Nhập môn Kỹ thuật dữ liệu, Kỹ năng cốt lõi & Tài nguyên cần thiết cho ngành kĩ thuật dữ liệu và Case study. Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về lĩnh vực Khoa học dữ liệu cũng như cái nhìn tổng quan về ngành Kỹ thuật dữ liệu. Học phần trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về vòng đời của dữ liệu, từ thiết kế, phát triển, đến khai phá, lưu trữ và phân tích dữ liệu.

2. Lý thuyết xác suất (Probability Theory)

Mã môn học: BAS1266

Số tín chỉ: 2

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Học phần giới thiệu những kiến thức cơ bản và cốt lõi của lý thuyết xác suất nhằm giúp sinh viên hiểu được các hiện tượng ngẫu nhiên - đối tượng nghiên cứu cơ bản của xác suất; hiểu và biết tính khả năng xảy ra (xác suất) của các biến cố ngẫu nhiên và biết áp dụng một cách thích hợp trong thực tiễn. Học phần cũng cung cấp cho sinh viên một số quy luật phân phối xác suất cơ bản thông dụng làm nền tảng cho lĩnh vực kĩ thuật dữ liệu.

3. Toán rời rạc (Discrete Mathematics)

Mã môn học: TEL1337

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Học phần bao gồm hai phần chính: lý thuyết tổ hợp và lý thuyết đồ thị. Môn học cung cấp các kiến thức căn bản về lý thuyết tổ hợp với các bài toán căn bản: bài toán đếm, bài toán tồn tại, bài toán tối ưu và bài toán liệt kê. Môn học cũng trang bị các kiến thức liên

quan đến các hàm đại số logic, là cơ sở để nắm bắt các vấn đề phức tạp trong kĩ thuật máy tính. Phần này đi sâu vào các vấn đề tối thiểu hóa hàm đại số logic và các thuật toán quan trọng khác. Các kiến thức căn bản và nâng cao về lí thuyết đồ thị, một cấu trúc rời rạc có nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực kĩ thuật, cũng được cung cấp. Phần này giới thiệu các bài toán quan trọng trong thực tiễn như bài toán đường đi ngắn nhất, bài toán cây khung nhỏ nhất, bài toán luồng cực đại trên mạng, ...

4. Xử lý dữ liệu đa phương tiện (Multimedia Data Processing)

Mã môn học: DAE1302

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: DAE1301

Tóm tắt nội dung:

Học phần giới thiệu những kiến thức cơ bản và cốt lõi về các kĩ thuật xử lý dữ liệu đa phương tiện, bao gồm cả xử lý tín hiệu số. Sinh viên được trang bị các kiến thức về tín hiệu, đa phương tiện và dữ liệu đa phương tiện và các kĩ thuật xử lý dữ liệu cơ bản.

5. Kĩ thuật lập trình (Computer Programming)

Mã môn học: INT13171

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về ngôn ngữ và kĩ thuật lập trình, phương pháp lập trình hướng cấu trúc và hướng đối tượng trên C/C++. Học phần giới thiệu các kĩ thuật cơ bản trong C/C++ như sử dụng con trỏ, mảng và xâu kí tự, sử dụng kiểu dữ liệu cấu trúc, vào/ra tệp, tiếp cận lớp và đối tượng, các vấn đề khác như kế thừa và đa hình, ... Cùng với các kiến thức tiếp cận lí thuyết, sinh viên cũng được tiếp cận khả năng thực hành thông qua các case study giải quyết các bài toán lập trình thực tế trên ngôn ngữ C/C++.

6. Kiến trúc máy tính (Computer Architecture)

Mã môn học: INT1323

Số tín chỉ: 2

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Môn học bao gồm một số nội dung cụ thể như sau: Tổng quan về lịch sử phát triển và kiến trúc máy tính tổng quát, kiến trúc và tổ chức CPU và các thành phần của CPU, kiến trúc tập lệnh, giới thiệu về nguyên lý hoạt động và các vấn đề của cơ chế ống lệnh; hệ thống phân cấp của bộ nhớ, các thành phần của bộ nhớ trong, bao gồm bộ nhớ ROM, RAM và bộ nhớ cache; các loại bộ nhớ ngoài và các loại hệ thống lưu trữ ngoài tiên tiến; hệ thống bus và các thiết bị vào ra và; giới thiệu tổng quan về một số hệ thống nhúng cơ bản.

7. Mạng truyền dữ liệu (Data Communication Networks)

Mã môn học: DAE1303

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: INT1323

Tóm tắt nội dung:

Học phần cung cấp các kiến thức căn bản về nguyên lý và các kỹ thuật xây dựng mạng truyền thông; các phần tử cấu thành mạng và phương pháp kết nối chúng dựa trên mô hình phân lớp mạng; các quá trình và thủ tục diễn ra tại các lớp mạng; các đặc tả, chuẩn công nghệ và giao thức đảm bảo cho hoạt động truyền thông dữ liệu qua mạng. Song song với việc được trang bị các kiến thức nền tảng về kỹ thuật mạng, sinh viên sẽ được dành một phần lớn hàm lượng thời gian lý thuyết và thực hành để đi sâu vào nghiên cứu, tìm hiểu các kỹ thuật và giao thức cơ bản của mạng dựa trên mô hình TCP/IP; xu hướng phát triển và đặc điểm của các công nghệ mạng trên nền IP; các giải pháp kỹ thuật để triển khai mạng IP với những qui mô và đặc thù khác nhau cũng như là cách thức cài đặt, cấu hình các thiết bị mạng IP.

8. Lập trình hướng đối tượng (Object-Oriented Programming)

Mã môn học: INT1332

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về lập trình hướng đối tượng, và cung cấp các kiến thức, cách tiếp cận, các kỹ thuật lập trình quan trọng trên ngôn ngữ lập trình bậc cao (Java, Python, ...): Lập trình hướng đối tượng và ứng dụng với ngôn ngữ cụ thể, xử lý dữ liệu vào ra, lập trình giao diện, lập trình đa luồng. Song song với việc cung cấp các kỹ thuật, sinh viên được thử nghiệm xây dựng các ứng dụng, giải quyết các bài toán thực tế trên các công cụ lập trình hướng đối tượng.

9. Hệ điều hành (Operating Systems)

Mã môn học: INT 1319

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Hệ điều hành là môn cơ sở bắt buộc, cung cấp cho sinh viên kiến thức về lịch sử phát triển, nguyên lý và các khái niệm cơ sở về hệ điều hành nói riêng và tổ chức hoạt động của hệ thống máy tính nói chung. Sinh viên được cung cấp kiến thức về: kiến trúc, chức năng, vai trò và đặc điểm chung của hệ điều hành và các thành phần cơ bản của hệ điều hành trong hệ thống máy tính; các kỹ thuật quản lý tiến trình, quản lý bộ nhớ bao gồm cả bộ nhớ vật lý và bộ nhớ ảo, các vấn đề liên quan tới file và hệ thống quản lý file. Sinh viên cũng được trang bị các khái niệm và kiến thức chung về kỹ thuật ảo hoá và quản trị tài nguyên trên hệ thống máy tính hiện đại. Mặc dù nội dung môn học không đi sâu vào vấn đề thiết kế và xây dựng hệ điều hành, sinh viên cũng sẽ được làm quen với chi tiết cụ thể

về tổ chức bên trong một số thành phần của hệ điều hành và có thể xây dựng một số mô-đun đơn giản.

10. Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (Data Structures and Algorithms)

Mã môn học: INT1306

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Học phần Cấu trúc dữ liệu và giải thuật cơ bản trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ sở quan trọng để sinh viên học tập tốt các môn học chuyên ngành tiếp theo. Bên cạnh đó, môn học cũng tập trung trang bị cho sinh viên các thuật toán trên các kiểu dữ liệu cơ bản, cung cấp cho sinh viên phương pháp biểu diễn ngăn xếp, hàng đợi và danh sách liên kết cùng các thuật toán trên các cấu trúc dữ liệu này, các phương pháp biểu diễn cây nhị phân cùng các thuật toán trên cây nhị phân. Môn học cũng hướng đến trang bị cho sinh viên phương pháp biểu diễn đồ thị cùng các thuật toán trên đồ thị cũng như các thuật toán sắp xếp và tìm kiếm cùng với ứng dụng của nó trong khoa học máy tính.

11. Cơ sở dữ liệu (Database)

Mã môn học: INT1313

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Môn học này cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hệ cơ sở dữ liệu (CSDL) bao gồm: lịch sử, động lực và xu hướng phát triển của các hệ cơ sở dữ liệu, kiến trúc và các thành phần của hệ cơ sở dữ liệu, các mô hình dữ liệu lý thuyết và mô hình dữ liệu quan hệ và mô hình thực thể liên kết. Ngoài ra, môn học này cũng giới thiệu về đại số quan hệ, các phép toán cơ bản của ngôn ngữ thao tác dữ liệu trên các hệ cơ sở dữ liệu, ngôn ngữ SQL, và nguyên lý và phương pháp thiết kế CSDL cũng như một số vấn đề lưu trữ, quản lý, và bảo mật CSDL với các hệ quản trị cơ sở dữ liệu để phát triển ứng dụng CSDL hiệu quả cho các hệ thống thông tin.

12. Công nghệ phần mềm (Software Engineering)

Mã môn học: INT13172

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về công nghệ phần mềm, các phương pháp kỹ thuật và công việc thực hiện phát triển phần mềm theo từng giai đoạn, bao gồm: tiến trình phần mềm, mô hình vòng đời phát triển phần mềm, lập kế hoạch và soạn tài liệu, thiết lập yêu cầu, phân tích và mô hình hóa yêu cầu, các mô hình thiết kế, cài đặt

và kiểm thử, ứng dụng... Học phần cũng cung cấp đánh giá quá trình phát triển phần mềm trên một số khía cạnh khác như công nghệ, kinh tế, nguồn nhân lực, ...

13. Điện toán đám mây (Cloud Computing)

Mã môn học: TEL1447

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: INT1319

Tóm tắt nội dung:

Điện toán đám mây là một mô hình cho phép truy nhập mạng theo yêu cầu mọi lúc mọi nơi, thuận tiện để chia sẻ các nguồn tài nguyên tính toán (các mạng, các máy chủ, lưu trữ, các ứng dụng và các dịch vụ) có thể được cung cấp và phát hành một cách nhanh chóng với tương tác cung cấp dịch vụ và nỗ lực quản lý tối thiểu. Học phần này sẽ cung cấp cho sinh viên một cái nhìn đầy đủ về lịch sử phát triển, khái niệm, lợi ích cùng những thách thức mà công nghệ điện toán đám mây mang lại. Sinh viên cũng sẽ được trang bị các kiến thức về các mô hình dịch vụ điện toán đám mây, cùng những mô hình triển khai đám mây, các công nghệ nền tảng giúp cho công nghệ điện toán đám mây này trở thành hiện thực. Ngoài ra, sinh viên cũng được cung cấp các kiến thức về vấn đề an ninh trên đám mây.

14. Nhập môn trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence)

Mã môn học: INT1341

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Môn học này giới thiệu những khái niệm, kiến thức nền tảng về trí tuệ nhân tạo và khả năng ứng dụng của nó. Môn học cũng cung cấp cho sinh viên kiến thức về một số kỹ thuật và phương pháp quan trọng của trí tuệ nhân tạo như kỹ thuật tìm kiếm, phương pháp biểu diễn tri thức và suy diễn tự động, các phương pháp học máy dùng cho nhận dạng và phân tích dữ liệu. Ngoài các khái niệm lý thuyết, môn học này cũng đề cập tới việc ứng dụng các kỹ thuật trí tuệ nhân tạo để giải quyết các bài toán thực tế.

15. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (Database management)

Mã môn học: INT14167

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Giới thiệu về khái niệm, lịch sử phát triển và phân loại các hệ quản trị cơ sở dữ liệu; Kiến trúc hệ quản trị cơ sở dữ liệu; Các kỹ thuật và giải pháp quản lý lưu trữ, truy xuất và cập nhật cơ sở dữ liệu, nhận thức truy cập và cập nhật dữ liệu, quản lý và hỗ trợ giao tác (transaction) và tiến trình (concurrency), phục hồi và sao chép cơ sở dữ liệu, ... Một số ngôn ngữ dữ liệu cơ bản và

phát triển ứng dụng tương tác cơ sở dữ liệu. Môn học cũng giới thiệu một số hệ quản trị cơ sở dữ liệu cơ bản và thông dụng.

16. An toàn mạng thông tin (Information Network Security)

Mã môn học: TEL1401

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: DAE1303

Tóm tắt nội dung:

Học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm căn bản về an toàn thông tin, các khía cạnh và vấn đề kỹ thuật liên quan tới an toàn hệ thống thông tin, các nguy cơ tấn công và biện pháp phòng ngừa. Phần nội dung chính của học phần sẽ đề cập đến các kỹ thuật mật mã và phương pháp sử dụng để mã hóa bảo mật thông tin, các kỹ thuật xác thực nguồn gốc và đảm bảo tính toàn vẹn của thông tin, kỹ thuật xác thực người sử dụng, phân phối khóa. Các giải pháp an toàn hệ thống như IDS, tường lửa cũng sẽ được giới thiệu. Song song với việc trang bị các kiến thức nền tảng về an toàn hệ thống thông tin, học phần cũng sẽ giới thiệu các giao thức, dịch vụ an toàn quan trọng, các hệ thống an toàn thực tế đang được sử dụng để đảm bảo an ninh cho mạng Internet toàn cầu cũng như các ứng dụng đảm bảo an toàn cho hệ thống thông tin của các tổ chức, doanh nghiệp.

17. Tính toán song song và hệ thống phân tán (Parallel Computing and Distributed Systems)

Mã môn học: INT13173

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Nội dung môn học tiếp cận từ các đặc trưng và đặc điểm cơ bản nhất của tính toán song song và hệ thống phân tán. Trong đó, đặc biệt quan tâm tới hiệu suất của các hệ thống máy tính và truyền thông gồm cả mạng có dây và không dây. Các nội dung chuyên sâu sẽ bao phủ từ các vấn đề phân cứng như: tổ chức bộ đệm, độ trễ bộ định tuyến và điều khiển luồng tới các vấn đề cấp cao liên quan đến người dùng ứng dụng hoặc hệ thống: lập trình song song, phần mềm trung gian và hỗ trợ hệ điều hành cho các hệ thống máy tính trong hệ thống phân tán.

18. Phương pháp thống kê dữ liệu (Statistical Methods and Data Analysis)

Mã môn học: DAE1405

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Những nội dung chính trong môn học bao gồm: Các phương pháp thu thập và khảo sát dữ liệu; Các mô hình xác suất, thống kê và phân bố mẫu; Phương pháp thống kê suy luận; Phân tích quan hệ và các phương pháp thống kê mở rộng. Môn học cung cấp các khái niệm

và cách tiếp cận cơ bản ứng dụng trong lĩnh vực thống kê và phân tích dữ liệu, bao gồm các phương pháp toán học, thống kê, kỹ thuật mô tả và mô hình dự báo sử dụng để thu thập những hiểu biết có giá trị từ dữ liệu, giúp cho việc đề xuất hành động hoặc hướng dẫn ra quyết định trong các ứng dụng thực tế khác nhau.

19. Khai phá dữ liệu (Data Mining)

Mã môn học: DAE1406

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Các nội dung cơ bản nhất của khai phá dữ liệu được trình bày gồm các vấn đề liên quan tới nền tảng công nghệ khai phá dữ liệu lớn và điện toán đám mây. Các vấn đề về xử lý dữ liệu trong các hệ thống học sâu, mạng neuron và hệ thống học máy cùng với các nguyên tắc xử lý và mô hình đánh giá cho các mẫu dữ liệu khác nhau. Trong môn học sẽ đề cập và giải quyết một số bài toán cụ thể qua ngôn ngữ lập trình như R hoặc Python để hỗ trợ người học khía cạnh thực tiễn được ứng dụng trong lý thuyết.

20. Lưu trữ dữ liệu (Data Storage)

Mã môn học: DAE1407

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: các khái niệm cơ bản về lưu trữ dữ liệu, các thiết bị lưu trữ, mảng lưu trữ, RAID, mạng lưu trữ SAN, các công nghệ trong lưu trữ dữ liệu như ảo hóa lưu trữ, đám mây lưu trữ, tối ưu hóa dung lượng, dự phòng, ... Ngoài ra các vấn đề thiết lập mạng lưu trữ, quản lý lưu trữ, ... cũng được giới thiệu.

21. Kho dữ liệu (Data Warehouse)

Mã môn học: DAE1408

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: DAE1407

Tóm tắt nội dung:

Môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về kho dữ liệu, các kỹ thuật xử lý liên quan, giải pháp và công cụ triển khai, quản trị, vận hành và khai thác kho dữ liệu. Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: khái niệm cơ bản về kho dữ liệu, kiến trúc kho dữ liệu, các mô hình đa chiều, các công cụ quản lý kho dữ liệu...

22. Kỹ thuật phân tích dữ liệu (Data Analysis)

Mã môn học: DAE1409

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: DAE1302

Tóm tắt nội dung:

Môn học bao gồm một số nội dung chính như sau: Giới thiệu về phân tích dữ liệu; Lý thuyết và các kỹ thuật phân tích dữ liệu cơ bản; ngôn ngữ lập trình và các công cụ/thư viện liên quan đến phân tích dữ liệu; Các mô hình và thuật toán phân tích dữ liệu, kỹ thuật tương tác cơ sở dữ liệu, phân tích chuỗi thời gian, phân tích dữ liệu thời gian thực và luồng dữ liệu (data stream) và một số kỹ thuật học máy ứng dụng trong phân tích dữ liệu.

23. Trực quan hóa dữ liệu (Data Visualization)

Mã môn học: DAE1410

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Môn học này trang bị cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng nền tảng về trực quan hóa dữ liệu (data visualization), môn khoa học biến dữ liệu thành hình ảnh trực quan mà chúng ta có thể hiểu được dữ liệu. Trong môn học này, sinh viên được tiếp cận các khái niệm, kiến thức và kỹ thuật thiết kế vào tạo ra các hiển thị trực quan dựa trên dữ liệu và các nhiệm vụ cần đạt được. Bên cạnh đó, môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ thuật và phương pháp đánh giá hiệu quả của các thiết kế trực quan và các phương pháp giải quyết các vấn đề thực tế sử dụng các kỹ thuật và công cụ trực quan hóa dữ liệu mã nguồn mở. Học phần bao gồm các nội dung chính: các khái niệm và kiến thức nền tảng về trực quan hoá dữ liệu, kỹ thuật thiết kế và xây dựng các hiển thị trực quan cho phép chuyển tiếp một lượng lớn thông tin vào trong các thiết kế hiển thị dữ liệu, các phương pháp đánh giá hiệu quả của các thiết kế trực quan. Nội dung học phần cũng cung cấp các kiến thức chung về một số công cụ trực quan hóa dữ liệu cơ bản cho phép tương tác với dữ liệu và hỗ trợ khai phá dữ liệu linh hoạt và hiệu quả.

24. Hệ thống dữ liệu (Data Platforms)

Mã môn học: DAE1411

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Môn học cung cấp cho sinh viên những khái niệm, kiến thức cơ bản về các hệ thống dữ liệu (SQL/NoSQL), các phương pháp tiếp cận và các nguyên tắc thiết kế, xây dựng và khai thác các hệ thống dữ liệu và các kỹ thuật liên quan. Môn học cũng trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các hệ thống dữ liệu lớn, đồng thời, cung cấp các kiến thức cơ bản về một số hệ thống dữ liệu thông dụng, các kỹ thuật và các vấn đề về tổ chức, truy vấn và thiết kế hệ thống dữ liệu và ứng dụng.

25. Dữ liệu lớn (Big Data)

Mã môn học: DAE1412

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: INT1313

Tóm tắt nội dung:

Môn học cung cấp cho người học những khái niệm cơ bản về cơ sở dữ liệu lớn, những ứng dụng của cơ sở dữ liệu lớn. Ngoài ra, người học còn được cung cấp những kiến thức về các kỹ thuật cơ bản trong lưu trữ và xử lý, phân tích cơ sở dữ liệu lớn. Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: khái niệm cơ bản về cơ sở dữ liệu lớn, ứng dụng của cơ sở dữ liệu lớn; các kỹ thuật cơ bản trong lưu trữ và xử lý, phân tích cơ sở dữ liệu lớn.

26. Phân tích dữ liệu lớn (Big Data Analysis)

Mã môn học: DAE1413

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Môn học cung cấp cho người học những kiến thức quan trọng về ngôn ngữ lập trình và các kỹ thuật, công cụ chính trong phân tích dữ liệu lớn. Người học sẽ có được cái nhìn tổng quan về dữ liệu lớn, thách thức và tầm quan trọng của phân tích dữ liệu lớn. Các phương pháp lưu trữ, xử lý và trực quan hóa dữ liệu lớn cũng như thuật toán học máy trong phân tích dữ liệu lớn sẽ được trang bị cho sinh viên.

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Giới thiệu về phân tích dữ liệu lớn; Nền tảng lưu trữ dữ liệu lớn; Phân tích dữ liệu lớn và Học máy; Trực quan hóa dữ liệu lớn; Phương thức tối ưu hiệu suất hệ thống...

27. Hệ thời gian thực (Real-Time Systems)

Mã môn học: DAE1415

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: INT1319

Tóm tắt nội dung:

Nội dung môn học cung cấp các kiến thức nền tảng về hệ thời gian thực từ khái niệm, quan điểm và đặc trưng yêu cầu của hệ thống thời gian thực từ cách tiếp cận toàn diện, dựa trên hệ thống. Từ quan điểm thiết kế và phân tích hệ thống thời gian thực, người học sẽ được tiếp nhận kiến thức và các công cụ cần thiết để tạo ra phần mềm thời gian thực. Các nội dung then chốt liên quan tới nhiều khía cạnh gồm kiến trúc và tổ chức máy tính, hệ điều hành, công nghệ phần mềm, ngôn ngữ lập trình và lý thuyết trình biên dịch, tất cả từ quan điểm của thiết kế hệ thống thời gian thực.

Các nội dung chính của môn học được trình bày theo các vòng kín để người hướng dẫn và người đọc tập trung vào các tài liệu quan trọng nhất đối với nhu cầu cùng với các bài tập kiểm chứng. Các vấn đề then chốt gồm: nguyên tắc cơ bản của hệ thống thời gian thực, phần cứng, hệ điều hành thời gian thực, ngôn ngữ lập trình cho các hệ thống thời gian thực, các yêu cầu và phương pháp thiết kế phần mềm và các kỹ thuật đánh giá hiệu năng hệ thời gian thực.

28. Công nghệ truyền thông dữ liệu (Data communication technologies)

Mã môn học: DAE1416

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: INT1313

Tóm tắt nội dung:

Trang bị cho sinh viên khái niệm và các kiến thức nền tảng về truyền thông dữ liệu và dữ liệu lớn, các kỹ thuật xử lý truyền thông luồng (stream procesing), phương pháp thu thập và xử lý dữ liệu theo thời gian thực sử dụng các công cụ kỹ thuật dữ liệu hiện đại như Apache Spark, Kafka, Spark Streaming, và Kafka Streaming, ... Môn học cũng cung cấp các kiến thức liên quan đến hệ quản trị luồng dữ liệu (DSMS), các mô hình truyền và xử lý theo luồng, pipeline dữ liệu, các kỹ thuật phân tích và thuật toán phân tích dữ liệu luồng.

Môn học bao gồm một số nội dung chính như sau: tổng quan về truyền thông dữ liệu/dữ liệu lớn và các kiến trúc xử lý dữ liệu, các kỹ thuật xử lý luồng, phương pháp xử lý dữ liệu theo thời gian thực sử dụng các công cụ kỹ thuật dữ liệu hiện đại như Apache Spark, Kafka, Spark Streaming, và Kafka Streaming, ... Môn học cũng giới thiệu về hệ quản trị luồng dữ liệu (DSMS), các mô hình truyền và xử lý theo luồng, pipeline dữ liệu, các kỹ thuật phân tích và thuật toán phân tích dữ liệu luồng.

29. Phát triển ứng dụng truyền thông (Communication Application Development)

Mã môn học: TEL1417

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Trong phần thứ nhất học phần cung cấp phương thức tiếp cận phát triển ứng dụng như thiết kế mức thành phần, thiết kế giao diện người sử dụng. Phần thứ hai học phần cung cấp các kỹ thuật cơ bản để lập trình web: thiết kế ứng dụng web, ngôn ngữ HTML, lập trình phía client với CSS và JavaScript, lập trình phía server với JSP và JDBC, phát triển ứng dụng Web trên J2EE. Phần thứ ba của học phần cung cấp các kiến thức về kỹ thuật lập trình ứng dụng di động: thiết kế ứng dụng di động, môi trường lập trình trên thiết bị di động, Cơ sở hệ điều hành trên thiết bị di động, lập trình ứng dụng trên các ngôn ngữ lập trình phổ biến như Python, J2ME, lập trình trên iOS và Android.

30. Tính toán thông minh (Computational Intelligence)

Mã môn học: DAE1418

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: DAE1301

Tóm tắt nội dung:

Môn học cung cấp cho người học những khái niệm cơ bản về lĩnh vực tính toán thông minh (trí thông minh tính toán – Computational intelligence) bao gồm các vấn đề như mạng trí tuệ nhân tạo (Artificial Neural Networks), tính toán tiến hoá (Evolutionary

Computation), logic mờ (Fuzzy logic), ... Môn học cũng giới thiệu đến người học một nhánh phát triển của lĩnh vực trí thông minh nhân tạo (AI) dựa trên những mô hình, thuật toán và các phương pháp tối ưu. Những khái niệm cơ bản về mạng nơ-ron nhân tạo, logic mờ, mô hình lai nhằm giải quyết các vấn đề trong thực tế cũng được cung cấp trong học phần.

Nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Khái niệm cơ bản về lĩnh vực tính toán thông minh (trí thông minh tính toán); Tính toán thông minh và Trí tuệ nhân tạo; Mạng nơ-ron nhân tạo; Mô hình tính toán thông minh; Logic mờ; Thuật toán tối ưu hóa bầy đàn.

31. Thiết kế hệ cơ sở dữ liệu (Database Design)

Mã môn học: DAE1419

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Trang bị cho sinh viên các kiến thức và kỹ thuật cơ bản về các ngôn ngữ và mô hình quan hệ, mô hình hoá dữ liệu, các vấn đề về phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu, phương pháp luận thiết kế, chuyển từ mô hình thực thể liên kết sang mô hình quan hệ, chuẩn hoá và xây dựng và thiết kế vật lý CSDL, cơ sở kỹ thuật tối ưu hoá và xử lý truy vấn. Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Giới thiệu về lý thuyết và các vấn đề của việc thiết kế cơ sở dữ liệu, các ngôn ngữ và các mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ, phân tích yêu cầu và mô hình hoá dữ liệu, chuyển đổi mô hình dữ liệu mức khái niệm sang SQL và chuẩn hoá, các chiến lược thiết kế cơ sở dữ liệu, thiết kế logic và vật lý CSDL, lựa chọn phần mềm quản trị CSDL.

32. Bảo mật dữ liệu (Data Security)

Mã môn học: DAE1420

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: INT1313

Tóm tắt nội dung:

Trang bị cho sinh viên các kiến thức và kỹ thuật cơ bản về bảo mật dữ liệu. Sinh viên cũng được học các kỹ thuật và giải pháp bảo mật dữ liệu tiêu chuẩn và các giải pháp ứng dụng trong các hệ thống hệ thống dữ liệu và cơ sở dữ liệu. Môn học cũng trang bị cho sinh viên các khía cạnh thực tiễn về bảo mật trong các hạ tầng công nghệ tiên tiến.

Các chủ đề trong học phần bao gồm các công cụ mật mã, bảo mật dữ liệu, bảo mật SDN, bảo mật dữ liệu lớn trong IoT, bảo vệ quyền riêng tư trong dữ liệu lớn, kiến trúc bảo mật dựa trên chuỗi khối, nhận dạng kỹ thuật số cho quyền riêng tư, các giải pháp bảo mật cơ sở dữ liệu. Học phần này cung cấp các kiến thức cần thiết cho các sinh viên và kỹ sư mạng trong lĩnh vực máy tính và truyền thông, khi làm việc với dữ liệu lớn, các hệ quản trị cơ sở dữ liệu và điện toán đám mây.

33. Thị giác máy tính (Computer Vision)

Mã môn học: ELE14104

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: DAE1302

Tóm tắt nội dung:

Môn học định hướng cho người học một cách tiếp cận tổng quan về Thị giác máy tính hiện đại. Học phần bao gồm kiến thức về cấu trúc hình ảnh, mô hình camera, ánh sáng, nhận dạng và phân loại đối tượng thông qua trích xuất đặc trưng, mạng nơ-ron và ứng dụng trong thị giác máy tính hiện đại. Người học sẽ hiểu được các khái niệm, phương pháp và thuật toán trong thị giác máy hiện đại, từ đó có thể triển khai thực hiện hệ thống và giải quyết vấn đề trong thực tế.

Nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Giới thiệu về xử lý ảnh và thị giác máy; Cấu trúc hình ảnh và mô hình camera; Xử lý ảnh: Phát hiện đường biên và phân vùng ảnh; Nhận dạng và phân loại đối tượng; Mô hình mạng nơ-ron và thị giác máy tính hiện đại.

34. Blockchain và ứng dụng (Blockchain and Applications)

Mã môn học: DAE1421

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Học phần cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về blockchain và một số ứng dụng của blockchain trong các lĩnh vực khác nhau.

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Khái niệm nền tảng, kiến trúc, nguyên lý của blockchain, các kỹ thuật blockchain và ứng dụng, bitcoin và ethereum blockchain, phương pháp và công cụ phát triển ứng dụng blockchain.

35. Nền tảng dữ liệu mã nguồn mở (Open-source Data Platforms)

Mã môn học: DAE1422

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: DAE1303

Tóm tắt nội dung:

Môn học cung cấp cho người học kiến thức về nền tảng dữ liệu (data platform), nền tảng dữ liệu mã nguồn mở và ứng dụng của các nền tảng này, cũng như xu thế phát triển của chúng trong lĩnh vực xử lý, truyền thông và lưu trữ dữ liệu. Sinh viên được trang bị kiến thức về kiến trúc, các công nghệ lõi, kỹ thuật chủ chốt và các thành phần của các nền tảng dữ liệu tiên tiến dựa trên các phần mềm mã nguồn mở. Môn học cũng giới thiệu một số ứng dụng/công cụ/phần mềm mã nguồn mở cụ thể để người học có thể thực hành, thí nghiệm, triển khai và ứng dụng nền tảng dữ liệu.

Những phần nội dung cụ thể trong môn học từ góc độ khái quát đến chuyên sâu liên quan tới các kiến trúc nền tảng dữ liệu, các kỹ thuật/giải pháp công nghệ lõi của các nền tảng dữ liệu dựa trên phần mềm mã nguồn mở. Tính năng của nền tảng dữ liệu, các kỹ thuật triển khai, vận hành, khai thác và ứng dụng các công cụ/giải pháp phần mềm mã nguồn mở

tiên tiến trong nền tảng dữ liệu hiện đại cũng được tập trung trình bày. Cuối cùng, các kỹ thuật xử lý dữ liệu, kỹ thuật quản trị, vận hành và ứng dụng các nền tảng dữ liệu phổ biến sẽ được mô tả trong môn học.

36. An toàn ứng dụng Web và cơ sở dữ liệu (Web application and Database Security)

Mã môn học: INT14105

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: INT1313

Tóm tắt nội dung:

Môn học cung cấp cho người học kiến thức, nguyên lý về an toàn ứng dụng web và cơ sở dữ liệu. Sinh viên cũng được trang bị kiến thức về kỹ thuật và giải pháp đảm bảo an toàn thông tin cho các ứng dụng web và cơ sở dữ liệu.

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: kiến thức về nguyên lý, kỹ thuật và giải pháp an toàn ứng dụng web và cơ sở dữ liệu. Sinh viên cũng được trang bị kỹ năng triển khai, ứng dụng kỹ thuật và giải pháp đảm bảo an toàn thông tin cho các ứng dụng web và cơ sở dữ liệu.

37. Hệ cơ sở dữ liệu đa phương tiện (Multimedia Database Systems)

Mã môn học: INT1418

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết:

Tóm tắt nội dung:

Môn học cung cấp cho người học kiến thức về cơ sở dữ liệu đa phương tiện, nguyên lý và ứng dụng của các hệ cơ sở dữ liệu đa phương tiện. Môn học cũng giới thiệu một số ứng dụng/công cụ/phần mềm mã nguồn mở cụ thể để người học có thể thực hành, thí nghiệm, triển khai và ứng dụng nền tảng dữ liệu đa phương tiện.

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: kiến thức về tổ chức dữ liệu đa phương tiện và xử lý dữ liệu đa phương tiện. Thực hành trên hệ quản trị cơ sở dữ liệu để thể hiện chức năng xử lý dữ liệu đa phương tiện.

38. Tương tác người máy (Human-computer interaction)

Mã môn học: INT1460

Số tín chỉ: 3

Môn học tiên quyết: INT1341

Tóm tắt nội dung:

Môn học trang bị cho sinh viên các kiến thức nền tảng về kiến thức liên quan đến thiết kế, xây dựng và đánh giá hệ thống giao diện giữa người sử dụng và thiết bị tính toán.

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: khái niệm tương tác người máy, phương tiện giao tiếp của máy tính, tổ chức tương tác, thiết kế tương tác người máy và đánh giá hệ thống.

10. MA TRẬN LIÊN KẾT CHUẨN ĐẦU RA VỚI CÁC HỌC PHẦN

(Chi tiết kèm theo)



KẾ HOẠCH & TIẾN TRÌNH HỌC TẬP CHUẨN

CHƯƠNG TRÌNH KỸ THUẬT DỮ LIỆU

NĂM HỌC THỨ NHẤT

TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Triết học Mác Lênin	3	HK1
2	Giải tích 1	3	HK1
3	Tin học cơ sở 1	2	HK1
4	Đại số	3	HK1
5	Toán rời rạc	3	HK1
	Giáo dục thể chất 1		HK1
	Giáo dục quốc phòng		HK1
		14	
6	Kinh tế chính trị Mác Lênin	2	HK2
7	Tiếng Anh (Course 1)	4	HK2
8	Giải tích 2	3	HK2
9	Kiến trúc máy tính	2	HK2
10	Tin học cơ sở 2	2	HK2
11	Lý thuyết xác suất	2	HK2
12	Nhập môn Kỹ thuật dữ liệu	3	HK2
	Giáo dục thể chất 2		
		18	

NĂM HỌC THỨ HAI

TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	HK3
2	Tiếng Anh (Course 2)	4	HK3
3	Kỹ thuật lập trình	3	HK3
4	Vật lý 1 và thí nghiệm	4	HK3
5	Hệ điều hành	3	HK3
6	Xử lý dữ liệu đa phương tiện	3	HK3
		19	
7	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2	HK4
8	Tiếng Anh (Course 3)	4	HK4
9	Vật lý 2 và thí nghiệm	4	HK4
10	Mạng truyền dữ liệu	3	HK4
11	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3	HK4
12	Cơ sở dữ liệu	3	HK4
13	Pháp luật đại cương	2	HK4
	Kỹ năng mềm 1		
		21	

NĂM HỌC THỨ BA

TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	HK5
2	Nhập môn trí tuệ nhân tạo	3	HK5
3	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	2	HK5
4	Điện toán đám mây	2	HK5
5	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	3	HK5
6	Phương pháp thống kê dữ liệu	3	HK5
7	Lưu trữ dữ liệu	3	HK5
	Kỹ năng mềm 2		
		18	
8	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	2	HK6
9	Tính toán song song và hệ thống phân tán	3	HK6
10	Kỹ thuật phân tích dữ liệu	3	HK6
11	Lập trình hướng đối tượng	3	HK6
12	An toàn mạng thông tin	3	HK6
13	Khai phá dữ liệu	3	HK6
14	Đồ án ngành	2	HK6
	Kỹ năng mềm 3		
		19	

NĂM HỌC THỨ TƯ

TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Công nghệ phần mềm	3	HK7
2	Kho dữ liệu	3	HK7
3	Trực quan hóa dữ liệu	3	HK7
4	Dữ liệu lớn	3	HK7
5	Tự chọn 1	3	HK7
6	Thực tập cơ sở	2	HK7
		17	
7	Phân tích dữ liệu lớn	3	HK8
8	Hệ thống dữ liệu	2	HK8
9	Tự chọn 2	3	HK8
10	Tự chọn 3	3	HK8
11	Tự chọn 4	3	HK8
		14	

NĂM THỨ NĂM

Thực tập và tốt nghiệp	12	HK9
hoặc học phần thay thế tốt nghiệp		

TỔNG CỘNG:

152

(*): Các học phần tự chọn

1	Hệ thời gian thực	3
2	Công nghệ truyền thông dữ liệu	3
3	Phát triển ứng dụng truyền thông	3
4	Tính toán thông minh	3
5	Thiết kế hệ cơ sở dữ liệu	3
6	Bảo mật dữ liệu	3
7	Thị giác máy tính	3

8	Blockchain & ứng dụng	3
9	Nền tảng dữ liệu mã nguồn mở	3
10	An toàn ứng dụng Web và cơ sở dữ liệu	3
11	Hệ cơ sở dữ liệu đa phương tiện	3
12	Tương tác người máy	3
13	Hệ thống nhúng IoT	3
14	Mạng truyền thông vô tuyến	3

DANH SÁCH CÁC MÔN HỌC (TIỀN QUYẾT, TRƯỚC SAU, SONG HÀNH)
CHƯƠNG TRÌNH KỸ THUẬT DỮ LIỆU

TT	Tên môn học/học phần	Mã số môn học	Số TC	Năm học					Môn tiên quyết	Môn học trước	Môn song hành
				Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba	Năm thứ tư	Năm thứ năm			
1	Triết học Mác Lênin	BAS1150	3	HK1							
2	Giải tích 1	BAS 1203	3	HK1							
3	Tin học cơ sở 1	INT1154	2	HK1							
4	Đại số	BAS 1201	3	HK1							
5	Toán rời rạc	TEL1337	3	HK1							
6	Kinh tế chính trị Mác Lênin	BAS1151	2	HK2						Triết học Mác Lênin	
7	Tiếng Anh (Course 1)	BAS1157	4	HK2							
8	Giải tích 2	BAS 1204	3	HK2						Giải tích 1	
9	Kiến trúc máy tính	INT1323	2	HK2						Tin học cơ sở 1	
10	Tin học cơ sở 2	INT1155	2	HK2					Tin học cơ sở 1		
11	Lý thuyết xác suất	BAS1266	2	HK2							
12	Nhập môn Kỹ thuật dữ liệu	DAE1301	3	HK2							
13	Chủ nghĩa xã hội khoa học	BAS1152	2	HK3						Kinh tế chính trị Mác Lênin	
14	Tiếng Anh (Course 2)	BAS1158	4	HK3						Tiếng Anh (course 1)	
15	Kỹ thuật lập trình	INT13171	3	HK3						Tin học cơ sở 2	
16	Vật lý 1 và thí nghiệm	BAS 1224	4	HK3							
17	Hệ điều hành	INT1319	3	HK3						Tin học cơ sở 1	
18	Xử lý dữ liệu đa phương tiện	DAE1302	3	HK3					Nhập môn kĩ thuật dữ liệu	- Lý thuyết xác suất - Giải tích 2	
19	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	BAS1153	2	HK4						Chủ nghĩa xã hội khoa học	
20	Tiếng Anh (Course 3)	BAS1159	4	HK4						Tiếng Anh (course 2)	
21	Vật lý 2 và thí nghiệm	BAS 1225	4	HK4						Vật lý 1 và thí nghiệm	
22	Mạng truyền dữ liệu	DAE1303	3	HK4					Kiến trúc máy tính	Hệ điều hành	
23	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	INT1306	3	HK4						Kĩ thuật lập trình	
24	Cơ sở dữ liệu	INT1313	3	HK4							
25	Pháp luật đại cương	BSA1221	2	HK4							
26	Tư tưởng Hồ Chí Minh	BAS1122	2	HK5						Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	
27	Nhập môn trí tuệ nhân tạo	INT1341	3	HK5						Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	
28	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	BAS1160	2	HK5							
29	Điện toán đám mây	TEL1447	2	HK5					Hệ điều hành		
30	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	INT14167	3	HK5						Cơ sở dữ liệu	
31	Phương pháp thống kê dữ liệu	DAE1405	3	HK5						Lý thuyết xác suất	

TT	Tên môn học/học phần	Mã số môn học	Số TC	Năm học					Môn tiên quyết	Môn học trước	Môn song hành
				Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba	Năm thứ tư	Năm thứ năm			
32	Lưu trữ dữ liệu	DAE1407	3	HK5					Mạng truyền dữ liệu		
33	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	SKD1108	2	HK6							
34	Tính toán song song và hệ thống phân tán	INT13173	3	HK6					Hệ điều hành		
35	Kỹ thuật phân tích dữ liệu	DAE1409	3	HK6					Xử lý dữ liệu đa phương tiện	Nhập môn trí tuệ nhân tạo	
36	Lập trình hướng đối tượng	INT1332	3	HK6					Kĩ thuật lập trình		
37	An toàn mạng thông tin	TEL1401	3	HK6					Mạng truyền dữ liệu		
38	Khai phá dữ liệu	DAE1406	3	HK6					Phương pháp thống kê dữ liệu		
39	Đồ án ngành	DAE1304	2	HK6					- Điện toán đám mây - Hệ quản trị cơ sở dữ liệu		
40	Công nghệ phần mềm	INT13172	3	HK7					Lập trình hướng đối tượng		
41	Kho dữ liệu	DAE1408	3	HK7					Lưu trữ dữ liệu		
42	Trực quan hóa dữ liệu	DAE1410	3	HK7					Kĩ thuật phân tích dữ liệu		
43	Dữ liệu lớn	DAE1412	3	HK7					Cơ sở dữ liệu		
44	Tự chọn 1		3	HK7							
45	Thực tập cơ sở	DAE1414	2	HK7					- Kỹ thuật phân tích dữ liệu - Khai phá dữ liệu		
46	Phân tích dữ liệu lớn	DAE1413	3	HK8					Khai phá dữ liệu		
47	Hệ thống dữ liệu	DAE1411	2	HK8					Cơ sở dữ liệu		
48	Tự chọn 2		3	HK8							
49	Tự chọn 3		3	HK8							
50	Tự chọn 4		3	HK8							
51	Thực tập và tốt nghiệp hoặc học phần thay thế tốt nghiệp		12	HK9							

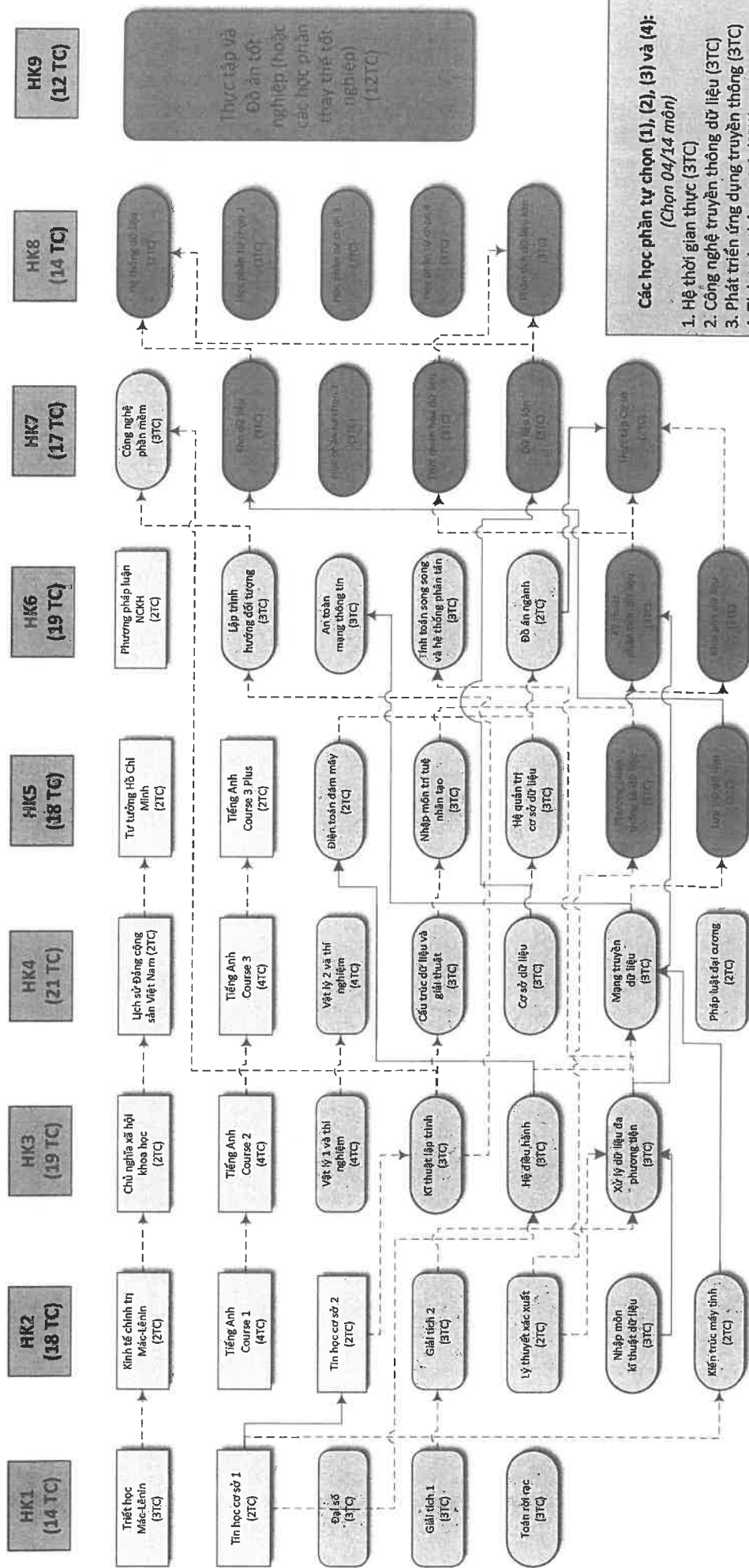
TỔNG CỘNG:	152	14	18	19	21	18	19	17	14	12
-------------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Các học phần tự chọn (*)

1	Hệ thời gian thực	DAE1415	3
2	Công nghệ truyền thông dữ liệu	DAE1416	3
3	Phát triển ứng dụng truyền thông	DAE1417	3
4	Tính toán thông minh	DAE1418	3
5	Thiết kế hệ cơ sở dữ liệu	DAE1419	3
6	Bảo mật dữ liệu	DAE1420	3
7	Thị giác máy tính	ELE14104	3

TT	Tên môn học/học phần	Mã số môn học	Số TC	Năm học					Môn tiên quyết	Môn học trước	Môn song hành
				Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba	Năm thứ tư	Năm thứ năm			
8	Blockchain & Ứng dụng	DAE1421	3								
9	Nền tảng dữ liệu mã nguồn mở	DAE1422	3								
10	An toàn ứng dụng Web và cơ sở dữ liệu	INT14105	3								
11	Hệ cơ sở dữ liệu đa phương tiện	INT1418	3								
12	Tương tác người máy	INT1460	3								
13	Hệ thống nhúng IoT	TEL1457	3								
14	Mạng truyền thông vô tuyến	TEL1456	3								

TIẾN TRÌNH HỌC TẬP THEO HỌC CHẾ TÍN CHỈ CHƯƠNG TRÌNH KỸ THUẬT DỮ LIỆU



MA TRẬN LIÊN KẾT CHUẨN ĐẦU RA VỚI CÁC MÔN HỌC TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO KỸ THUẬT DỮ LIỆU

TT	Chuẩn đầu ra	Kiến thức					Kĩ năng nghề nghiệp					Kĩ năng mềm					Năng lực tự chủ và trách nhiệm						
		LO1	LO2	LO3	LO4	LO5	LO6	LO7	LO8	LO9	LO10	LO11	LO12	LO13	LO14	LO15	LO16	LO17	LO18	LO19	LO20	LO21	LO22
1. Kiến thức giáo dục đại cương																							
1.1 Khối kiến thức chung																							
1	Triết học Mác – Lênin	3.0	2.0	-	-	-	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0			2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0
2	Kinh tế chính trị Mác – Lênin	3.0	-	-	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
3	Chủ nghĩa xã hội khoa học	3.0	2.0	-	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
4	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	3.0	-	-	-	-	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-
5	Tư tưởng Hồ Chí Minh	3.0	-	-	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-	-	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
6	Tin học cơ sở 1	-	2.0	2.0	2.0	2.0	-	-	2.0	-	-	-	-	3.0	2.0	-	-	-	-	-	-	2.0	2.0
7	Tin học cơ sở 2	-	2.0	2.0	2.0	2.0	-	-	2.0	-	-	-	-	3.0	2.0	-	-	-	-	-	-	2.0	2.0
8	Tiếng Anh (Course 1)	-	2.0	2.0	2.0	2.0	-	2.0	-	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	-	-	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0
9	Tiếng Anh (Course 2)	-	2.0	2.0	2.0	2.0	-	2.0	-	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	-	-	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0
10	Tiếng Anh (Course 3)	-	2.0	2.0	2.0	2.0	-	2.0	-	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	-	-	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0
11	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	-	2.0	2.0	2.0	2.0	-	2.0	-	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	-	-	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0
12	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0					2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
Giáo dục thể chất và Giáo dục Quốc phòng																							
1	Giáo dục Quốc phòng	3.0																					
2	Giáo dục thể chất 1	3.0																					
3	Giáo dục thể chất 2	3.0																					
Kiến thức các môn kĩ năng (chọn 3/7)																							
1	Kĩ năng thuyết trình	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
2	Kĩ năng làm việc nhóm	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0			2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
3	Kĩ năng tạo văn bản	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
4	Kĩ năng lập kế hoạch và tổ chức công việc	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0		2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
5	Kĩ năng giao tiếp	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0			2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
6	Kĩ năng giải quyết vấn đề	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0			2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
7	Kĩ năng tư duy sáng tạo	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0			2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
1.2 Khối kiến thức khoa học cơ bản																							
13	Giải tích 1	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						2.0					2.0	2.0	3.0
14	Giải tích 2	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						2.0					2.0	2.0	3.0
15	Đại số	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						2.0					2.0	2.0	3.0
16	Vật lý 1 và thí nghiệm	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						2.0					2.0	2.0	3.0
17	Vật lý 2 và thí nghiệm	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						2.0					2.0	2.0	3.0
18	Lý thuyết xác suất	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0						2.0					2.0	2.0	3.0
19	Pháp luật đại cương	3.0															3.0	3.0	3.0	3.0		2.0	3.0
2. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp																							

TT	Chuẩn đầu ra		Kiến thức					Kĩ năng nghề nghiệp					Kĩ năng mềm					Năng lực tự chủ và trách nhiệm						
	Học phần		LO1	LO2	LO3	LO4	LO5	LO6	LO7	LO8	LO9	LO10	LO11	LO12	LO13	LO14	LO15	LO16	LO17	LO18	LO19	LO20	LO21	LO22
2.1. Kiến thức cơ sở ngành																								
20	Nhập môn kĩ thuật dữ liệu	3	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0					2.0	2.0	2.0		2.0	3.0	3.0	3.0
21	Toán rời rạc	2	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					2.0						2.0	2.0
22	Xử lý dữ liệu đa phương tiện	-	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
23	Kỹ thuật lập trình	-	4.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
24	Kiến trúc máy tính	-	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
25	Mạng truyền dữ liệu	-	4.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
26	Lập trình hướng đối tượng	-	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
27	Hệ điều hành	-	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
28	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	-	4.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
29	Cơ sở dữ liệu	-	4.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
30	Công nghệ phần mềm	-	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
31	Điện toán đám mây	-	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
32	Trí tuệ nhân tạo	-	3.0	4.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
33	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	-	3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
34	An toàn mạng thông tin	-	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
35	Tính toán song song và hệ thống phân tán	-	4.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
36	Đồ án ngành	-	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
2.2. Kiến thức chuyên ngành																								
37	Phương pháp thống kê dữ liệu		4.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
38	Khai phá dữ liệu		3.0	4.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
39	Lưu trữ dữ liệu		3.0	4.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
40	Kho dữ liệu		3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
41	Kỹ thuật phân tích dữ liệu		3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
42	Trực quan hoá dữ liệu		3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
43	Hệ thống dữ liệu		3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
44	Dữ liệu lớn		3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
45	Phân tích dữ liệu lớn		3.0	4.0	4.0	4.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
46	Thực tập cơ sở		3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
Học phần tự chọn chuyên ngành (chọn 4 trong 12 học phần: 12 TC)																								
47	Hệ thời gian thực	-	3.0	4.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
48	Công nghệ truyền thông dữ liệu	-	4.0	4.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
49	Phát triển ứng dụng truyền thông	-	3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
50	Tính toán thông minh	-	3.0	4.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
51	Thiết kế hệ cơ sở dữ liệu	-	3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
52	Bảo mật dữ liệu	-	3.0	4.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
53	Thị giác máy tính	-	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
54	Blockchain & ứng dụng	-	3.0	3.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0

TT	Chuẩn đầu ra		Kiến thức					Kĩ năng nghề nghiệp					Kĩ năng mềm					Năng lực tự chủ và trách nhiệm									
	Học phần		LO1	LO2	LO3	LO4	LO5	LO6	LO7	LO8	LO9	LO10	LO11	LO12	LO13	LO14	LO15	LO16	LO17	LO18	LO19	LO20	LO21	LO22			
55	Nền tảng dữ liệu mã nguồn mở		-	3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0			
56	An toàn ứng dụng Web và cơ sở dữ liệu		-	3.0	3.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0			
57	Hệ cơ sở dữ liệu đa phương tiện		-	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0			
58	Tương tác người máy		-	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0			

3. Thực tập tốt nghiệp (6TC) và Khóa luận tốt nghiệp (6TC) hoặc các học phần thay thế tốt nghiệp, tổng: 12 tín chỉ