

MỤC LỤC

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO.....	2
1. Một số thông tin về chương trình đào tạo.....	2
2. Mục tiêu của chương trình đào tạo.....	2
3. Thông tin tuyển sinh.....	4
PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO.....	5
1. Về kiến thức và năng lực chuyên môn.....	5
2. Về kỹ năng.....	8
3. Về phẩm chất đạo đức.....	11
4. Những vị trí công tác học viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp.....	12
5. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp.....	12
PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO.....	13
1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo.....	13
2. Khung chương trình đào tạo.....	13
3. Danh mục tài liệu tham khảo.....	19
4. Đội ngũ cán bộ giảng dạy.....	44
5. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo.....	51
6. So sánh chương trình đào tạo đã xây dựng với chương trình tiên tiến của nước ngoài.....	56
7. Tóm tắt nội dung học phần.....	64

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN QUỐC TẾ TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: Khoa học máy tính

MÃ SỐ: 52480101

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

– Tên ngành đào tạo:

+ Tiếng Việt: Khoa học máy tính

+ Tiếng Anh: Computer Science

– Mã số ngành đào tạo: 52480101

– Danh hiệu tốt nghiệp: Cử nhân

– Thời gian đào tạo: 4 năm

– Tên văn bằng tốt nghiệp:

+ Tiếng Việt: Cử nhân ngành Khoa học máy tính

(Chương trình đào tạo chuẩn quốc tế)

+ Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Computer Science

(International Standard Program)

– Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Công nghệ, ĐHQGHN.

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

2.1. Mục tiêu chung

Chương trình đào tạo có mục tiêu tạo ra nguồn nhân lực chất lượng cao đạt chuẩn quốc tế trong lĩnh vực Khoa học máy tính (KHMT), có khả năng nghiên cứu và

làm việc trong các viện nghiên cứu, các tập đoàn lớn về Công nghệ thông tin của Việt Nam cũng như của nước ngoài.

2.2. Các mục tiêu cụ thể

2.2.1. Về kiến thức

Trang bị cho sinh viên:

- Kiến thức có hệ thống và hiện đại, phù hợp với các chương trình đào tạo tiên tiến trên thế giới;
- Kiến thức tổng hợp về toán, khoa học tự nhiên, khoa học xã hội và nhân văn, ngoại ngữ;
- Kiến thức nền tảng trong KHMT như cơ sở toán trong KHMT, lập trình, cấu trúc dữ liệu và giải thuật, phân tích, thiết kế và đánh giá thuật toán, lý thuyết thông tin, chương trình dịch, trí tuệ nhân tạo;
- Kiến thức chuyên sâu theo định hướng “Các hệ thống thông minh” và “Tương tác người máy” như xử lý ngôn ngữ tự nhiên, học máy, nhận dạng mẫu, tin sinh, xử lý tiếng nói, xử lý ảnh, tương tác người máy tính, lập trình trò chơi với các kiến thức cập nhật mới nhất trên thế giới;
- Kiến thức tổng quan khác trong CNTT như công nghệ phần mềm, cơ sở dữ liệu, mạng máy tính, kiến trúc máy tính;
- Kỹ năng lập trình với các ngôn ngữ, môi trường lập trình tiên tiến, tỉ trọng thực hành cao và nhiều bài tập ứng dụng thực tế;
- Kỹ năng sử dụng tiếng Anh để tự cập nhật kiến thức và làm việc trong môi trường CNTT trên thế giới.

2.2.2. Về năng lực

Đảm bảo sinh viên ra trường có:

- Tư duy logic tốt, có năng lực sáng tạo để giải quyết các bài toán ứng dụng cụ thể. có năng lực tự học để nắm bắt các công nghệ, công cụ, kỹ năng mới trong phát triển phần mềm;
- Năng lực làm việc với vị trí lập trình viên trình độ cao cho các công ty phát triển phần mềm và hệ thống của các công ty trong và ngoài nước. Đặc biệt

thích hợp cho các vị trí trong các lĩnh vực đòi hỏi công nghệ hiện đại và sáng tạo như phát triển các hệ thống thông minh, tương tác người máy;

- Khả năng làm việc ở nhiều vị trí khác nhau trong các cơ quan tổ chức phát triển và ứng dụng CNTT hàng đầu trong nước;

2.2.3. Về thái độ

Đảm bảo sinh viên ra trường có:

- Phẩm chất chính trị tốt;
- Ý thức tổ chức kỷ luật, có tác phong làm việc khoa học, nghiêm túc, có đạo đức nghề nghiệp về bảo vệ thông tin, bản quyền;
- Tinh thần làm việc theo nhóm, rèn luyện thường xuyên tính kỷ luật và khả năng giao tiếp.

3. Thông tin tuyển sinh

- **Hình thức tuyển sinh:** Theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội.
- **Dự kiến qui mô tuyển sinh:** 60 sinh viên / năm.

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Về kiến thức và năng lực chuyên môn

1.1. Về kiến thức

Sinh viên tốt nghiệp chương trình đào tạo có kiến thức lý thuyết chuyên sâu trong lĩnh vực đào tạo; nắm vững kỹ thuật và có kiến thức thực tế để có thể giải quyết các công việc phức tạp; tích lũy được kiến thức nền tảng về các nguyên lý cơ bản, các quy luật tự nhiên và xã hội trong lĩnh vực được đào tạo để phát triển kiến thức mới và có thể tiếp tục học tập ở trình độ cao hơn; có kiến thức quản lý, điều hành, kiến thức pháp luật và bảo vệ môi trường liên quan đến lĩnh vực được đào tạo; và có kiến thức cụ thể và năng lực chuyên môn như sau:

1.1.1 Khối kiến thức chung

Kiến thức về lý luận chính trị

- Hiểu được hệ thống tri thức khoa học những nguyên lý cơ bản của Chủ nghĩa Mác Lênin;

- Hiểu được những kiến thức cơ bản, có tính hệ thống về tư tưởng, đạo đức, giá trị văn hóa Hồ Chí Minh, những nội dung cơ bản của Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, chủ yếu là đường lối trong thời kỳ đổi mới trên một số lĩnh vực cơ bản của đời sống xã hội.

Kiến thức về tin học

- Nhớ và giải thích được các kiến thức cơ bản về thông tin;

- Sử dụng được công cụ xử lý thông tin thông dụng (hệ điều hành, các phần mềm hỗ trợ công tác văn phòng và khai thác Internet ...);

- Có khả năng phân tích, đánh giá và lập trình một ngôn ngữ lập trình bậc cao (hiểu các cấu trúc điều khiển, các kiểu dữ liệu có cấu trúc, hàm/chương trình con, biến cục bộ/biến toàn cục, vào ra dữ liệu tệp, các bước để xây dựng chương trình hoàn chỉnh);

- Có khả năng phân tích, đánh giá phương pháp lập trình hướng thủ tục và lập trình hướng đối tượng; phân biệt được ưu và nhược điểm của hai phương pháp lập trình.

Kiến thức về ngoại ngữ

- Đạt trình độ tối thiểu tương đương bậc 5 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.

Giáo dục thể chất và quốc phòng an ninh

- Hiểu và vận dụng những kiến thức khoa học cơ bản trong lĩnh vực thể dục thể thao vào quá trình tập luyện và tự rèn luyện, ngăn ngừa các chấn thương để củng cố và tăng cường sức khỏe. Sử dụng các bài tập phát triển thể lực chung và thể lực chuyên môn đặc thù. Vận dụng những kỹ, chiến thuật cơ bản, luật thi đấu vào các hoạt động thể thao ngoại khóa cộng đồng;

- Hiểu được nội dung cơ bản về đường lối quân sự và nhiệm vụ công tác quốc phòng – an ninh của Đảng, Nhà nước trong tình hình mới. Vận dụng kiến thức đã học vào chiến đấu trong điều kiện tác chiến thông thường.

1.1.2 Kiến thức theo lĩnh vực

- Biết được các kiến thức cơ bản về Vật lý cơ, nhiệt, điện và quang; hiểu được các hiện tượng và quy luật Vật lý và các ứng dụng liên quan trong khoa học kỹ thuật và đời sống; vận dụng kiến thức để học tập và nghiên cứu các học phần khác của các ngành kỹ thuật và công nghệ;

- Nắm được các kiến thức liên quan đến Giải tích toán học như tính giới hạn, tính đạo hàm, tính tích phân của các hàm một biến và hàm nhiều biến;

- Hiểu và vận dụng được các kiến thức liên quan đến Đại số cao cấp như ma trận và các phép biến đổi, giải các hệ phương trình nhiều biến số....

1.1.3 Kiến thức theo khối ngành

- Hiểu và vận dụng được các kiến thức liên quan đến cấu trúc dữ liệu về mảng, danh sách liên kết, hàng đợi, ngăn xếp, cây nhị phân, bảng băm;

- Vận dụng được các thuật toán cơ bản liên quan đến sắp xếp, tìm kiếm và các thuật toán khác trên các cấu trúc dữ liệu;

- Hiểu và vận dụng được các khái niệm cơ bản về số phức và các loại biểu diễn của số phức;

- Hiểu và vận dụng được các khái niệm cơ bản của lý thuyết xác suất;

- Hiểu và vận dụng được các phương pháp phân tích tín hiệu, phân tích và thiết kế hệ thống tuyến tính trong các miền biểu diễn khác nhau...

1.1.4 Kiến thức theo nhóm ngành

- Hiểu và vận dụng được các kiến thức cơ bản về Toán rời rạc để xây dựng các thuật toán, tối ưu các giải pháp trong công nghệ;

- Sử dụng được một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng, hiểu các khái niệm và viết được chương trình phần mềm theo phương pháp hướng đối tượng;

- Hiểu và vận dụng được cơ chế hoạt động chung của hệ thống máy tính, các bộ phận, cấu trúc của máy tính;

- Hiểu nguyên lý cơ bản hệ điều hành của máy tính;

- Hiểu các khái niệm cơ bản về mạng máy tính, các bộ phận, các giao thức, cách thức truyền dữ liệu trên mạng;

- Hiểu và vận dụng được các khái niệm về cơ sở dữ liệu trong hệ thống, các phương pháp xây dựng và tối ưu hóa cơ sở dữ liệu của hệ thống;

- Hiểu các khái niệm chung về quy trình phát triển phần mềm, các kỹ thuật xây dựng một hệ thống phần mềm có chất lượng.

1.1.5 Kiến thức ngành

- Lập trình thành thạo một số ngôn ngữ lập trình thông dụng;

- Vận dụng thành thạo được các kiến thức về phân tích thiết kế để xây dựng yêu cầu, tiến hành phân tích và thiết kế các hệ thống phần mềm;

- Vận dụng được các kiến thức cơ bản và nắm được các vấn đề hiện đại về trí tuệ nhân tạo, học máy, xử lý ngôn ngữ tự nhiên, v.v. để xây dựng các chương trình có khả năng xử lý thông minh cho nhiều loại dữ liệu khác nhau như văn bản, tiếng nói, ảnh, sinh học;

- Nắm được các vấn đề hiện đại và có khả năng đi sâu vào nghiên cứu lĩnh vực truyền thông đa phương tiện, có thể thiết kế và xây dựng các ứng dụng về truyền thông đa phương tiện;

- Hiểu các nguyên lý cơ bản của đồ họa máy tính hiện đại, hiểu kiến thức hình học bên dưới các mô hình 3 chiều, hiểu vấn đề hiệu năng khi vẽ các mô hình 3D;

- Nắm vững kiến thức về lý thuyết thông tin để có thể áp dụng trong các bài toán về suy diễn thống kê, truyền thông, nén dữ liệu, v.v.;
- Biết và vận dụng được các cách cập nhật các kiến thức hiện đại trong ngành Khoa học máy tính;
- Biết tối ưu hóa hệ thống thông qua các kiến thức bổ trợ về các ngành khác liên quan đến Khoa học máy tính;
- Biết và vận dụng được các kỹ thuật, các công nghệ mới trong ngành Khoa học máy tính, ứng dụng trong phát triển các phần mềm đặc biệt, bảo đảm chất lượng và an toàn, an ninh cho hệ thống.
- Vận dụng được các nguyên lý cơ bản và chuyên sâu trong phân tích, thiết kế, đánh giá thuật toán để thiết kế thuật toán mới, cấu trúc dữ liệu mới và phân tích đánh giá các thuật toán và cấu trúc dữ liệu này.
- Biết làm việc trong môi trường thực tế;
- Biết nghiên cứu, xây dựng sản phẩm phục vụ cho mục đích khoa học hoặc đời sống;
- Biết trình bày ý tưởng dưới dạng một báo cáo khoa học hoặc dự án.

1.2. Năng lực tự chủ và trách nhiệm

- Có năng lực dẫn dắt về chuyên môn, nghiệp vụ đã được đào tạo; có sáng kiến trong quá trình thực hiện nhiệm vụ được giao; có khả năng tự định hướng, thích nghi với các môi trường làm việc khác nhau; tự học tập, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm để nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ; có khả năng đưa ra được kết luận về các vấn đề chuyên môn, nghiệp vụ thông thường và một số vấn đề phức tạp về mặt kỹ thuật; có năng lực lập kế hoạch, điều phối, phát huy trí tuệ tập thể; có năng lực đánh giá và cải tiến các hoạt động chuyên môn ở quy mô trung bình.

2. Về kỹ năng

2.1. Kỹ năng chuyên môn

2.1.1. Các kỹ năng nghề nghiệp

- Có kỹ năng hoàn thành công việc phức tạp đòi hỏi vận dụng kiến thức lý thuyết và thực tiễn của ngành được đào tạo trong những bối cảnh khác nhau; có kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá dữ liệu và thông tin, tổng hợp ý kiến tập thể và

sử dụng những thành tựu mới về khoa học công nghệ để giải quyết những vấn đề thực tế hay trừu tượng trong lĩnh vực được đào tạo; có năng lực dẫn dắt chuyên môn để xử lý những vấn đề quy mô địa phương và vùng miền;

- Vận dụng các kiến thức cơ bản về Toán và Vật lý trong khoa học công nghệ và đời sống;

- Lập trình thành thạo và biết sử dụng các công cụ phần mềm hỗ trợ;

- Biết và vận dụng được qui trình thiết kế, phân đoạn qui trình thiết kế và phương pháp tiếp cận;

- Biết và vận dụng qui trình lập kế hoạch, sắp xếp công việc, quản lý thời gian và nguồn lực;

- Biết tìm kiếm, cập nhật, tổng hợp, khai thác thông tin;

- Đọc hiểu tài liệu tiếng Anh chuyên ngành;

- Biết tối ưu hóa phương pháp triển khai công việc;

- Biết sử dụng các kiến thức chuyên môn một cách linh hoạt;

- Vận dụng thành thạo các công cụ để trình bày một vấn đề khoa học hoặc dự án phần mềm.

2.1.2. Khả năng lập luận tư duy và giải quyết vấn đề

- Có kỹ năng phát hiện vấn đề;

- Có kỹ năng đánh giá và phân tích vấn đề;

- Có kỹ năng giải quyết vấn đề chuyên môn;

- Có kỹ năng mô hình hóa.

2.1.3. Khả năng nghiên cứu và khám phá kiến thức

- Có kỹ năng thiết lập giả thiết;

- Có kỹ năng dùng thực nghiệm để khám phá kiến thức;

- Có kỹ năng kiểm nghiệm và bảo vệ giả thiết;

- Có kỹ năng áp dụng kiến thức vào thực tế;

- Có kỹ năng thu thập thông tin.

2.1.4. Khả năng tư duy theo hệ thống

- Có tư duy logic;
- Có tư duy phân tích, tổng hợp;
- Có tư duy toàn cục.

2.1.5. Bối cảnh xã hội và ngoại cảnh

- Hiểu biết bối cảnh xã hội và cơ quan;
- Nhận thức được vai trò và trách nhiệm của cá nhân với xã hội và cơ quan công tác;
- Biết nắm bắt nhu cầu xã hội đối với kiến thức khoa học chuyên ngành.

2.1.6. Bối cảnh tổ chức

- Biết nắm bắt văn hóa cơ quan công tác;
- Biết nắm bắt chiến lược, mục tiêu và kế hoạch phát triển của cơ quan.

2.1.7. Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn

- Có năng lực phân tích yêu cầu;
- Có năng lực thiết kế giải pháp;
- Có năng lực thực thi giải pháp;
- Có năng lực vận hành hệ thống;
- Có năng lực tiếp thu công nghệ.

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

- Biết sử dụng kiến thức trong công tác;
- Biết đề xuất các phương pháp mới đưa lại lợi ích cho cộng đồng, xã hội.

2.2. Kỹ năng bổ trợ

2.2.1. Các kỹ năng cá nhân

- Có tư duy sáng tạo;
- Có tư duy phản biện;
- Biết đề xuất sáng kiến.

2.2.2. Làm việc theo nhóm

- Biết hợp tác với các thành viên khác trong nhóm;
- Biết cách chia sẻ thông tin trong nhóm.

2.2.3. Quản lý và lãnh đạo

- Biết quản lý thời gian, nguồn lực;
- Biết quản lý dự án.

2.2.4. Kỹ năng giao tiếp

- Biết cách lập luận, sắp xếp ý tưởng;
- Biết giao tiếp bằng văn bản, giao tiếp điện tử, đa truyền thông;
- Biết cách thuyết trình trước đám đông.

2.2.5. Kỹ năng giao tiếp sử dụng ngoại ngữ.

- Có kỹ năng ngoại ngữ chuyên ngành ở mức có thể hiểu được các ý chính của một báo cáo hay bài phát biểu về các chủ đề quen thuộc trong công việc liên quan đến ngành được đào tạo; có thể sử dụng ngoại ngữ để diễn đạt, xử lý một số tình huống chuyên môn thông thường; có thể viết được báo cáo có nội dung đơn giản, trình bày ý kiến liên quan đến công việc chuyên môn.

2.2.6. Các kỹ năng bổ trợ khác

- Đương đầu với thách thức, rủi ro;
- Thích nghi đa văn hóa.

3. Về phẩm chất đạo đức

3.1. Phẩm chất đạo đức cá nhân

- Trung thực;
- Lễ độ;
- Khiêm tốn;
- Nhiệt tình.

3.2. Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp

- Có trách nhiệm với công việc;
- Trung thành với tổ chức;

- Nhiệt tình và say mê với công việc.

3.3. Phẩm chất đạo đức xã hội

- Có trách nhiệm với xã hội;
- Tuân thủ luật pháp;
- Có ý thức phục vụ;
- Nhiệt tình tham gia các hoạt động xã hội.

4. Những vị trí công tác học viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp

Các vị trí công tác mà người học có thể đảm nhận bao gồm:

- Giảng viên về nhóm ngành Máy tính và Công nghệ Thông tin;
- Chuyên gia nghiên cứu và phát triển về Khoa học máy tính;
- Lập trình viên hệ thống;
- Lập trình viên trên môi trường di động, môi trường Web;
- Lập trình viên với cơ sở dữ liệu;
- Lập trình viên phát triển các hệ thống thông minh: học máy, khai phá tri thức, ngôn ngữ tự nhiên, tiếng nói, xử lý ảnh;
- Lập trình viên phát triển các hệ thống học máy;
- Chuyên gia phân tích dữ liệu bằng máy tính;
- Có khả năng phát triển lên trưởng nhóm phát triển phần mềm, quản lý hệ thống thông tin, quản lý dự án.

5. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp

Với thế mạnh về ngoại ngữ và chuyên môn, sinh viên tốt nghiệp có đủ năng lực để học lên các bậc cao hơn như thạc sĩ, tiến sĩ tại các cơ sở đào tạo trong nước và nước ngoài.

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo:	160 tín chỉ
- Khối kiến thức chung:	39 tín chỉ
<i>(Không tính các học phần GDTC, GDQP-AN và Kỹ năng bổ trợ)</i>	
- Khối kiến thức theo lĩnh vực:	18 tín chỉ
- Khối kiến thức theo khối ngành:	9 tín chỉ
+ <i>Các học phần bắt buộc:</i>	<i>6 tín chỉ</i>
+ <i>Các học phần tự chọn:</i>	<i>3/6 tín chỉ</i>
- Khối kiến thức theo nhóm ngành:	22 tín chỉ
- Khối kiến thức ngành:	72 tín chỉ
+ <i>Các học phần bắt buộc:</i>	<i>18 tín chỉ</i>
+ <i>Các học phần tự chọn 1:</i>	<i>24/39 tín chỉ</i>
+ <i>Các học phần tự chọn 2:</i>	<i>15/48 tín chỉ</i>
+ <i>Các học phần bổ trợ:</i>	<i>5/21 tín chỉ</i>
+ <i>Khóa luận tốt nghiệp:</i>	<i>10 tín chỉ</i>

2. Khung chương trình đào tạo

Số TT	Mã học phần	Học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
I		Khối kiến thức chung <i>(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng - An ninh, Kỹ năng bổ trợ)</i>	39				
1	PHI1004	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác – Lênin 1 <i>Fundamental Principles of Marxism – Leninism 1</i>	2	24	6		

Số TT	Mã học phần	Học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
2	PHI1005	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác – Lênin 2 <i>Fundamental Principles of Marxism – Leninism 2</i>	3	36	9		PHI1004
3	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh Ideology</i>	2	20	10		PHI1005
4	HIS1002	Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam <i>The Revolutionary Line of Communist Party of Vietnam</i>	3	42	3		POL1001
5	INT1003	Tin học cơ sở 1 <i>Introduction to Informatics 1</i>	2	10	20		
6	INT1006	Tin học cơ sở 4 <i>Introduction to Informatics 4</i>	3	20	23	2	INT1003
7	FLF2101	Tiếng Anh cơ sở 1 <i>General English 1</i>	4	16	40	4	
8	FLF2102	Tiếng Anh cơ sở 2 <i>General English 2</i>	5	20	50	5	FLF2101
9	FLF2103	Tiếng Anh cơ sở 3 <i>General English 3</i>	5	20	50	5	FLF2102
10	FLF2104	Tiếng Anh cơ sở 4*** <i>General English 4</i>	5	20	50	5	FLF2103
11	FLF2105	Tiếng Anh cơ sở 5*** <i>General English 5</i>	5	20	50	5	
12		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4				
13		Giáo dục quốc phòng - an ninh <i>National Defence Education</i>	8				
14		Kỹ năng bổ trợ <i>Soft skills</i>	3				
II		Khối kiến thức theo lĩnh vực	18				
15	MAT1093	Đại số <i>Algebra</i>	4	30	30		
16	MAT1041	Giải tích 1 <i>Calculus 1</i>	4	30	30		
17	MAT1042	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>	4	30	30		MAT1041
18	PHY 1100	Cơ - Nhiệt	3	32	10	3	

Số TT	Mã học phần	Học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Mechanical and Thermal Physics</i>					
19	PHY 1103	Điện và Quang <i>Electrical and Optical Physics</i>	3	32	10	3	PHY1100
III		Khối kiến thức theo khối ngành	9				
III.1		Các học phần bắt buộc	6				
20	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống <i>Signals and systems</i>	3	42	3		MAT1042
21	INT2203	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật* <i>Data structures and algorithms</i>	3	30	15		INT1006
III.2		Chọn thêm 1 trong 2 học phần sau	3/6				
22	MAT1101	Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i>	3	30	15		MAT1041
23	ELT2029	Toán trong công nghệ <i>Mathematics for Engineering</i>	3	45			MAT1041
IV		Khối kiến thức theo nhóm ngành	22				
24	INT2204	Lập trình hướng đối tượng* <i>Object-oriented Programming</i>	3	30	15		INT1006
25	INT2205	Kiến trúc máy tính* <i>Computer Architecture</i>	3	45			INT1003
26	INT1050	Toán học rời rạc* <i>Discrete Mathematics</i>	4	45	15		
27	INT2206	Nguyên lý hệ điều hành* <i>Principles of operating systems</i>	3	45			INT1006
28	INT2209	Mạng máy tính* <i>Computer Network</i>	3	30	15		INT1006
29	INT2208	Công nghệ phần mềm* <i>Software Engineering</i>	3	45			INT1006
30	INT2207	Cơ sở dữ liệu* <i>Database</i>	3	30	15		INT1006
V		Khối kiến thức ngành	72				
V.1		Các học phần bắt buộc	18				
31	INT2202	Lập trình nâng cao* <i>Advanced Programming</i>	3	30	15		INT1006
32	INT3401	Trí tuệ nhân tạo* <i>Artificial Intelligence</i>	3	45			INT2203
33	INT3403	Đồ họa máy tính*	3	30	15		INT2203

Số TT	Mã học phần	Học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Computer Graphics</i>					
34	INT2044	Lý thuyết thông tin* <i>Information Theory</i>	3	45			MAT1101
35	INT3414	Chuyên đề Công nghệ <i>Technology workshop</i>	3	30		15	INT1003
36	INT3508	Thực tập chuyên ngành <i>Industrial Training</i>	3	15	30		INT1003
V.2		Nhóm các học phần tự chọn 1	24/39				
37	INT3402	Chương trình dịch* <i>Compilers</i>	3	45			INT2203
38	INT3404	Xử lý ảnh * <i>Image Processing</i>	3	45			INT2203
39	INT3405	Học máy* <i>Machine Learning</i>	3	45			MAT1101
40	INT3406	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên* <i>Natural Language Processing</i>	3	45			INT2203
41	INT3407	Tin sinh học* <i>Bioinformatics</i>	3	45			INT2202
42	INT3409	Rô-bốt <i>Robotics</i>	3	30	15		INT2203
43	INT3411	Xử lý tiếng nói* <i>Speech Processing</i>	3	45			INT2203
44	INT3412	Thị giác máy* <i>Computer Vision</i>	3	45			INT2203
45	INT3413	Web ngữ nghĩa*** <i>Semantic Web</i>	3	45			INT2203
46	INT3512	Lập trình thi đấu*** <i>Competitive Programming</i>	3	30	15		
47	INT3513	Phân tích và thiết kế thuật toán - Ứng dụng trong di động*** <i>Design and Analysis of Algorithms-Mobile Application</i>	3	30	15		INT1006
48	INT3123	Các thuật toán đồ thị và ứng dụng*** <i>Graph algorithms and applications</i>	3	45			INT1006
49	INT3011	Các vấn đề hiện đại trong KHMT* <i>Advanced topics in Computer Science</i>	3	21	24		INT1003
V.3		Nhóm các học phần tự chọn 2	15/48				

Số TT	Mã học phần	Học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
50	INT3117	Kiểm thử và đảm bảo chất lượng phần mềm <i>Software Testing and Quality Assurance</i>	3	45			INT2204
51	INT3105	Kiến trúc phần mềm <i>Software Architecture</i>	3	45			INT2204
52	INT3108	Lập trình nhúng và thời gian thực <i>Real-time and Embedded Programming</i>	3	30	15		INT2205, INT2202
53	INT3122	Ứng dụng di động cho điện toán đám mây <i>Mobile Cloud Computing</i>	3	45			INT2204
54	INT3110	Phân tích và thiết kế hướng đối tượng* <i>Object-oriented Analysis and Design</i>	3	45			INT2204
55	INT3111	Quản lý dự án phần mềm* <i>Software Project Management</i>	3	45			INT2208
56	INT3222	Cơ sở dữ liệu đa phương tiện <i>Multimedia Database</i>	3	45			INT2207
57	INT3206	Cơ sở dữ liệu phân tán <i>Distributed Database</i>	3	45			INT2207
58	INT3209	Khai phá dữ liệu <i>Data Mining</i>	3	45			INT2207
59	INT3213	Nhập môn an toàn thông tin <i>Introduction to Information Security</i>	3	45			INT2207
60	INT3304	Lập trình mạng <i>Network Programming</i>	3	30	15		INT2209
61	INT3305	Truyền thông đa phương tiện* <i>Multimedia Communication</i>	3	45			INT2209
62	INT3306	Phát triển ứng dụng Web <i>Web Application Development</i>	3	30	15		INT2204, INT2207
63	INT3307	An toàn và an ninh mạng* <i>Network Security</i>	3	39	6		INT2209
64	INT3505	Kiến trúc hướng dịch vụ* <i>Service Oriented Architecture</i>	3	30	15		INT2204
65	INT3121	Các chuyên đề trong KHMT * <i>Special Problems in Computer Science</i>	3	21		24	INT2203, INT1101

Số TT	Mã học phần	Học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
V.4		Các học phần bổ trợ	5/21				
66	MAT1099	Phương pháp tính <i>Numerical Methods</i>	2	30			MAT1093 MAT1042
67	MAT1100	Tối ưu hóa <i>Optimization</i>	2	30			MAT1093 MAT1042
68	ELT2028	Chuyên nghiệp trong công nghệ <i>Professional in Technology</i>	2	30			
69	ELT2031	Mô hình hóa và mô phỏng <i>Modeling and Simulation</i>	2	20	10		INT1006
70	ELT3144	Xử lý tín hiệu số <i>Digital Signal Processing</i>	4	45	15		MAT1093
71	BSA2022	Nguyên lý Marketing <i>Marketing Principles</i>	3	21	23	1	
72	INE1150	Kinh tế vi mô 1 <i>Micro Economics 1</i>	3	30	10	5	
73	INE1151	Kinh tế vĩ mô 1 <i>Macro Economics 1</i>	3	30	10	5	
V.5		Khóa luận tốt nghiệp	10				
74	INT4050	Khóa luận tốt nghiệp <i>Graduation Thesis</i>	10				
		Tổng cộng	160				

Ghi chú:

Học phần ngoại ngữ thuộc khối kiến thức chung được tính vào tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo, nhưng kết quả đánh giá các học phần này không tính vào điểm trung bình chung học kỳ, điểm trung bình chung các học phần và điểm trung bình chung tích lũy.

(*): Học phần cùng số tín chỉ nhưng nội dung và chuẩn đầu ra được nâng cao hơn so với học phần cùng tên của chương trình đào tạo chuẩn ngành tương ứng;

(**): Học phần tăng số tín chỉ, nội dung và chuẩn đầu ra được nâng cao hơn so với học phần cùng tên của chương trình đào tạo chuẩn ngành tương ứng;

(***): Học phần mới nhằm đạt chuẩn cao hơn so với chương trình đào tạo chuẩn ngành tương ứng.

3. Danh mục tài liệu tham khảo

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
1-14		Khối kiến thức chung	39	Theo quy định chung trong toàn Đại học Quốc gia Hà nội
15	MAT1093	Đại số	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Đình Trí-Lê Trọng Vinh-Dương Thuỷ Vĩ, <i>Giáo trình Toán học cao cấp tập 1</i>, NXB Giáo Dục - Nguyễn Hữu Việt Hưng, <i>Đại số tuyến tính</i>, NXB Đại Học Quốc Gia Hà Nội, tái bản lần 2, 2004. - Ngô Việt Trung, <i>Đại số tuyến tính</i>, NXB ĐHQG HN, 2002. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ron Lardson, Edward, Falvo, <i>Elementary Linear Algebra</i>, 6th- edition, Houghton Mifflin Hartcourt Publising Company, 2009. - Anton-Rorres , <i>Elementary Linear Algebra</i>, 11th- edition, Wiley - Gilbert Strang, <i>Introduction to Linear Algebra - Fourth Edition</i> published in 2009
16	MAT1041	Giải tích 1	4	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh và Nguyễn Hồ Quỳnh, <i>Toán học cao cấp, Tập II</i>, NXB GD 2006. - Nguyễn Thủy Thanh, <i>Toán cao cấp (Tập 2 và Tập 3)</i>, NXB. Đại học Quốc gia Hà Nội, 2005. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn, <i>Giáo trình Giải tích, Tập 1, 2</i>, NXB ĐHQGHN 2005.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				<ul style="list-style-type: none"> - Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn, Bài tập Giải tích, Tập 1, 2. NXB ĐHQGHN 2005. - James Stewart, Calculus: Early Transcendentals, Cengage Learning 7th edition, 2010.
17	MAT1042	Giải tích 2	4	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh và Nguyễn Hồ Quỳnh, Toán học cao cấp, Tập II, NXB GD 2006. - Nguyễn Thủy Thanh, Toán cao cấp (Tập 2 và Tập 3), NXB. Đại học Quốc gia Hà Nội, 2005. <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn, Giáo trình Giải tích, Tập 1, 2, NXB ĐHQGHN 2005. - Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn, Bài tập Giải tích, Tập 1, 2. NXB ĐHQGHN 2005. - James Stewart, Calculus: Early Transcendentals, Cengage Learning 7th edition, 2010.
18	PHY1100	Vật lý Cơ – Nhiệt	3	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <p>Lương Duyên Bình (Chủ biên), Vật lý đại cương Tập 1 Cơ – Nhiệt, NXB Giáo dục, 2007.</p> <p>D.Haliday, R. Resnick and J.Walker, Cơ sở vật lý Tập1, 2, 3; Ngô Quốc Quỳnh, Đào Kim Ngọc, Phan Văn Thích, Nguyễn Viết Kính dịch, NXB Giáo dục, 2001.</p> <p>Nguyễn Viết Kính, Bạch Thành Công, Phan Văn Thích, Vật lý học Tập 1, NXB ĐHQGHN, 2005.</p> <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <p>R.A.Serway and J.Jewet, Physics for scientists and engineers, Thomson Books/Cole, 6 th edition, 2004.</p>

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				Đàm Trung Đôn và Nguyễn Việt Kính, Vật lý phân tử và Nhiệt học, NXB ĐHQGHN, 1995. Nguyễn Văn Ân, Nguyễn Thị Bảo Ngọc, Phạm Viết Trinh, Bài tập vật lý đại cương Tập 1, NXB Giáo dục, 1993.
19	PHY1103	Điện và Quang	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> Nguyễn Thế Bình, Quang học Nhà XN ĐHQG Hà nội 2007 <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - David Halliday, Cơ sở Vật lý, Tập 6, Nhà xuất bản giáo dục 1998. - Ngô Quốc Quýnh, Quang học, Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp 1972. - Lê Thanh Hoạch, Quang học, Nhà xuất bản Đại học KHTN 1980. - Eugent Hecht Optics, 4th edition, (World student series edition), Adelphi University Addison Wesley, 2002. - Joses-Philippe Perez Optique, 7th edition, Dunod ,Paris, 2004. - B.E.A.Saleh, M.C. Teich Fundamentals of Photonics Wiley Series in pure and applied Optics, New York (1991).
20	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Vũ Hà, Nguyễn Linh Trung - Haykin, Signals and Systems, John Wiley&Sons, 2005. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Kamen, Fundamentals of Signals and Systems using the

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				Web and MATLAB, Prentice Hall, 2006. - Alan V. Oppenheim, Signals and Systems, Prentice Hall.
21	INT2203	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Sỹ Vinh, Lê Quang Hiếu, Phạm Bảo Sơn - Cormen & Leiserson, Introduction to Algorithms 3rd edition. MIT Press. - Michael T. Goodrich and Roberto Tamassia. Data structures and Algorithms in Java (4th edition). <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - CTDL và Thuật toán. Cách tiếp cận định hướng đối tượng sử dụng C++. Đinh Mạnh Tường, NXB ĐHQGHN, 2010. - Data Structures and Problem Solving using C++ Mark Alen Weiss Addison Wesley, 2000.
22	MAT1101	Xác suất thống kê	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đặng Hùng Thắng, Mở đầu về lý thuyết xác suất và các ứng dụng, Nhà Xuất bản Giáo dục, 2009. - Đặng Hùng Thắng, Thống kê và ứng dụng. Nhà Xuất bản Giáo dục, 2008. - Đặng Hùng Thắng, Bài tập xác suất. Nhà Xuất bản Giáo dục, 2009. - Đặng Hùng Thắng, Bài tập thống kê. Nhà Xuất bản Giáo dục, 2008. - Đào Hữu Hồ, Xác suất thống kê – Nhà Xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2008 <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đào Hữu Hồ, Hướng dẫn giải các bài toán xác suất thống

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				kê, Nhà Xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2004. - Nguyễn Văn Hộ, Xác suất Thống kê, Nhà Xuất Bản Giáo dục 2005. - Đinh Văn Gắng, Xác suất Thống kê, Nhà Xuất Bản Giáo dục 2005. - Tô Văn Ban, Xác suất Thống kê, Nhà Xuất Bản Giáo dục 2010. - S.P. Gordon, Contemporary Statistics, McGraw-Hill, Inc. 1996. - T.T. Soong, Fundamentals of Probability and Statistics for engineers, John Wiley 2004.
23	ELT2029	Toán trong công nghệ	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Vũ Hà, Nguyễn Linh Trung - Albert Leon-Garcia, Probability and Random Processes for Electrical Engineering, 3rd edition, Prentice Hall, 2007. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> Edward .B. Saff, Arthur David Snider, Fundamental Complex Analysis with Applications to Engineering and Science, 3rd edition, Prentice Hall, 2003.
24	INT2204	Lập trình hướng đối tượng	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Trần Thị Minh Châu, Nguyễn Việt Hà, Nguyễn Thị Huyền Châu - Stanley B. Lippman, Jose Lajoie, Barbara E. Moo, "C++ Primer", 4th Edition, 2005. ISBN: 0-20172-148-1. - Bertrand Meyer, Object-Oriented Software Construction (2nd Edition).

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				2. <i>Tài liệu tham khảo thêm</i> - Dennis de Champeaux, Douglas Lea, Penelope Faure. Object-Oriented System Development, Addison-Wesley, 1993. - Dale Nell B., Weems Chip., Headington Mark R. Programming and Problem Solving With C++ (Third Edition), Jones & Bartlett Publishers, 2002.
25	INT2205	Kiến trúc máy tính	3	1. <i>Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Nguyễn Đình Việt, Nguyễn Ngọc Hoá, Nguyễn Trí Thành, Lê Hồng Hải - William Stallings, Computer Organization and Architecture, 9th Edition, 2010. 2. <i>Tài liệu tham khảo thêm</i> - John L. Hennessy & David A. Patterson, Computer Architecture, A quantitative approach, 4th Edition, 2008. - Nguyễn Đình Việt, Kiến trúc máy tính, Nhà xuất bản ĐHQG Hà Nội, 2005.
26	INT1050	Toán học rời rạc	4	1. <i>Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Phê Đô, Đặng Văn Hưng, Phạm Hồng Thái - Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications. McGraw-Hill. 5 edition (April 22, 2003). - Epp, Discrete Mathematics with Applications 3rd edition. WADSWORTH. ISBN (0534359450). 2. <i>Tài liệu tham khảo thêm</i> - Phan Đình Diệu, <i>Lý thuyết Otomat và thuật toán</i> , NXB ĐH và THCN Hà Nội, 1997.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
27	INT2206	Nguyên lý hệ điều hành	3	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Nguyễn Hải Châu, Phan Xuân Hiếu, Nguyễn Trí Thành, Lê Hồng Hải - A. Tannenbaum, Modern Operating Systems, 3rd ed., Prentice Hall, 2008. - Operating Systems Design and Implementation, 3/E Andrew S Tanenbaum, Albert S Woodhull. <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lập trình C/C++ trên Linux, Nguyễn Trí Thành, NXB Giáo dục, 2010. - Operating System Concepts, 7th edition, Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne John Wiley & Sons, 2005. - Operating Systems Internals and Design Principles 5th edition, William Stallings, Prentice-Hall, 2005.
28	INT2209	Mạng máy tính	3	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Nguyễn Hoài Sơn, Ngô Lê Minh, Hồ Đắc Phương, Trần Trúc Mai - J. Kurose and K. Ross. Computer Networking - A Top-Down Approach Featuring the Internet. Addition Wesley, Fifth Edition, 2010. - Andrew S. Tanenbaum and David J. Wetherall, Computer Networks, Prentice Hall PTR, 2010, 5th Edition. <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mạng máy tính, Hồ Đắc Phương, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2006.
29	INT2208	Công nghệ phần mềm	3	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Văn Vy, Nguyễn Việt Hà. Giáo trình Kỹ nghệ

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				phần mềm. NXB ĐHQGHN, 2007. - Ian Sommerville. Software Engineering, 9th edition. Addison-Wasley, 2010. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> Roger S. Pressman. Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7/e. Mc Graw-Hill, 2010.
30	INT2207	Cơ sở dữ liệu	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Nguyễn Hà Nam, Trịnh Nhật Tiến, Nguyễn Hải Châu, Vũ Bá Duy, Du Phương Hạnh - Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke. Database Management Systems. Publisher: McGraw-Hill, 3 rd edition, 2002. ISBN-10: 0072465638. - Elmars, Navathe. Fundamentals of Database System, Addison-Wesley, 2000. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Hector Garcia-Molina, Jeff Ullman and Jennifer Widom. Database Systems: The Complete Book (Second Edition), The Prentice-Hall, 2008.
31	INT2202	Lập trình nâng cao	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Anh Cường, Lê Nguyên Khôi, Nguyễn Văn Vinh, Hoàng Thị Điệp - Walter Savitch, Problem Solving with C++, 6e, Pearson Addison Wesley. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Michael T. Goodrich and Roberto Tamassia. Data structures and Algorithms in C++.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
32	INT3401	Trí tuệ nhân tạo	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Phạm Bảo Sơn, Nguyễn Thanh Thủy, Nguyễn Văn Vinh - Russel S. and Norvig P. Artificial Intelligence: A modern approach. Prentice Hall 2008. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đinh Mạnh Tường. Trí tuệ nhân tạo. NXB Khoa học & Kỹ thuật, 2002. - Ben Coppin. Artificial Intelligence Illuminated. Jones and Bartlett Publishers, 2004.
33	INT3403	Đồ họa máy tính	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bùi Thế Duy. Đồ họa máy tính. NXB ĐHQG HN, 2009. - F. S. Hill Jr., Computer Graphics: using OpenGL, Prentice Hall, 2001. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mason Woo et al., OpenGL Programming Guide, Third Edition, Addison-Wesley. - R.S. Wright and M. Sweet, OpenGL SuperBible, Waite Group Press, 2000
34	INT2044	Lý thuyết thông tin	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Nguyễn Phương Thái, Nguyễn Việt Hà - Thomas M. Cover, Joy A. Thomas. Elements of Information Theory, second edition. A John Wiley & sons, Inc. 2006. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - David J.C MacKay. Information Theory, Learning, and

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				Inference Algorithms. Cambridge University Press. 2005.
35	INT3414	Chuyên đề công nghệ	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Quang Hiếu, Nguyễn Phương Thái - Jeffrey Richter, Applied Microsoft .NET Framework Programming (Pro-Developer), Microsoft Press, 2002. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Robert Clair, Learning Objective-C 2.0: A Hands-On Guide to Objective-C for Mac and iOS Developers, Addison-Wesley Professional, 2010. - Gary B. Shelly, Thomas J. Cashman, Joy L. Starks and Michael Mick, Java Programming, Comprehensive Concepts and Techniques, Course Technology, 2005.
36	INT3508	Thực tập chuyên ngành	3	
37	INT3402	Chương trình dịch	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Nguyễn Phương Thái, Lê Anh Cường, Nguyễn Văn Vinh - Compiler: principles techniques and tools. A.V. Aho, Ravi Sethi, D. Ulman, 2007 <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giáo trình Chương trình dịch. Phạm Hồng Nguyên. NXB ĐHQG Hà Nội, 2009
38	INT3404	Xử lý ảnh	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Thanh Hà, Bùi Thế Duy - R. C. Gonzalez, R. E. Woods. Digital Image Processing. Third Edition, Prentice Hall, 2007.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
39	INT3405	Học máy	3	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Hoàng Xuân Huấn, Lê Nguyên Khôi, Trần Quốc Long - E. Alpayđın. Introduction to Machine Learning. MIT Press, Second Edition, 2010. <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoàng Xuân Huấn. Giáo trình nhận dạng mẫu. Nhà xuất bản ĐHQG HN, 2012. - WITTEN & FRANK. DATA MINING 2nd edition. MORGAN KAUFMANN. - T. Mitchell. Machine learning. McGraw-Hill, 1997.
40	INT3406	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	3	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Anh Cường, Nguyễn Phương Thái, Nguyễn Văn Vinh - Daniel Jurafsky and James H. Martin, Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition. 2nd Edition 2007. <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Manning, C. and Schuetze, H. Foundations of Statistical Natural Language Processing. MIT Press 1999.
41	INT3407	Tin sinh học	3	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Sĩ Vinh, Đặng Cao Cường - Bioinformatics for Dummies, Jean-Michel Claverie & Cedric Notredame, Wiley Publishing, Inc.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				<p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biological sequence analysis: probabilistic models of proteins and nucleic acids, R. Durbin, S. Eddy, A. Krogh, and G. Mitchison, Cambridge University Express.
42	INT3409	Rô-bốt	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Phạm Bảo Sơn, Lê Nguyên Khôi - Robert F. Stengel. Robotics and Intelligent Systems: A Virtual Textbook. Princeton University, 2012. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Edwin Wise. Applied Robotics. Delmar Publications, 2007.
43	INT3411	Xử lý tiếng nói	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Vũ Tất Thắng, Nguyễn Văn Vinh - Daniel Jurafsky and James H. Martin. Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition. 2nd Edition 2008. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frederick Jelinek. Statistical Methods for Speech Recognition. A Bradford Book. 1998.
44	INT3412	Thị giác máy	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Thanh Hà, Ma Thị Châu - Forsyth and Ponce. Computer Vision: A Modern Approach. Prentice Hall, 2011.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				2. <i>Tài liệu tham khảo thêm</i> - Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Application. Springer, 2011.
45	INT3413	Web ngữ nghĩa	3	1. <i>Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Nguyễn Trí Thành, Phạm Bảo Sơn - Michael C. Daconta, Leo J. Obrst, Kevin T. Smith. The Semantic Web: A Guide to the Future of XML, Web Services and Knowledge Management, Wiley Publishing, 2003. 2. <i>Tài liệu tham khảo thêm</i> - John Davies, Dieter Fensel, Frank van Harmelen. Towards The Semantic Web: Ontology-driven Knowledge Management, John Wiley & Sons, 2003. - Phan Xuân Hiếu, Đoàn Sơn, Nguyễn Trí Thành, Hà Quang Thụy, Nguyễn Thu Trang, Nguyễn Cẩm Tú. Khai phá dữ liệu web, NXBGD, Hà Nội, 2009.
46	INT3512	Lập trình thi đấu	3	1. <i>Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Sĩ Vinh, Đỗ Đức Đông - Steven Halim, Felix Halim. Competitive Programming: Increasing the Lower Bound of Programming Contests. Lulu Publisher, 2010.
47	INT3513	Phân tích và thiết kế thuật toán - Ứng dụng trong di động	3	1. <i>Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Nguyên Khôi, Lê Sĩ Vinh - Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest and Clifford Stein. Introduction to Algorithms, Third Edition. The MIT Press, 2009.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				2. Tài liệu tham khảo thêm - Jonathan L. Gross, Jay Yellen. Graph Theory and Its Applications. Chapman and Hall Publisher, 2005.
48	INT3515	Các thuật toán đồ thị và ứng dụng	3	- Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Nguyên Khôi
49	INT3011	Các vấn đề hiện đại trong KHMT	3	Tài liệu do giảng viên học phần cung cấp- Nguyễn Phương Thái, Lê Nguyên Khôi
50	INT3117	Kiểm thử và đảm bảo chất lượng phần mềm	3	1. Tài liệu bắt buộc - Đề cương bài giảng của giảng viên- Trương Anh Hoàng, Nguyễn Thị Huyền Châu, Phạm Ngọc Hùng - Sagar Naik. Software Testing and Quality Assurance: Theory and Practice, University of Waterloo, Piyu Tripathy, Wiley, 2008. - Paul Ammann and Jeff Offutt. Introduction to Software Testing. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Dorothy Graham, Erik van Veenendaal, Isabel Evans, Rex Black. FOUNDATIONS OF SOFTWARE TESTING: ISTQB CERTIFICATION.
51	INT3105	Kiến trúc phần mềm	3	1. Tài liệu bắt buộc - Đề cương bài giảng của giảng viên- Võ Đình Hiếu, Nguyễn Việt Hà, Trương Anh Hoàng - Len Bass, Rick Kazman, Paul C. Clements. <i>Software Architecture in Practice (2nd edition)</i> . Addison-Wesley. 2003. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Richard N. Taylor, Nenad Medvidović, Eric M.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				Dashofy. Software Architecture: Foundations, Theory, and Practice. John Wiley and Sons, Inc., 2009. - Microsoft Application Architecture Guide, 2nd Edition. Chapter 3: Architectural Patterns and Styles. - Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides.
52	INT3108	Lập trình nhúng và thời gian thực	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Nguyễn Ngọc Bình, Nguyễn Thị Huyền Châu, Vũ Quang Dũng - Michael Barr, O'Reilly and Associates. Programming Embedded Systems in C and C++. 1999, ISBN: 1565923545. - Arnold S. Berger. Embedded System Design: An Introduction to Processes, Tools, and Techniques. CMP Books, 2001, ISBN: 1578200733. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Jean J. Labrosse. Embedded Systems Building Blocks: Complete and Ready-To-Use Modules in C. CMP Books, 1999, ISBN: 0879306041. - Nick Grattan and Marshall Brain. Windows® CE 3.0 Application Programming. Prentice Hall, 2000, ISBN: 0-13-025592-0. - Douglas Boling. Programming Microsoft Windows CE .Net, Third Edition. Microsoft Press, 2003, ISBN: 0735618844.
53	INT3122	Ứng dụng di động cho điện toán đám mây	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - <i>Trần Thị Minh Châu</i> , Bài giảng và tài liệu đọc cho theo từng chủ đề của giảng viên.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				- Mark L. Murphy, The Busy Coder's Guide to Android Development, CommonsWare, 2013.
54	INT3110	Phân tích và thiết kế hướng đối tượng	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Trương Ninh Thuận, Đặng Đức Hạnh, Nguyễn Việt Tân - Grady Booch. Object-Oriented Analysis and Design with Applications. Addison-Wesley, 2007, ISBN 0-201-89551-X. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Textbook: “Phân tích và thiết kế hướng đối tượng”, Trương Ninh Thuận and Đặng Đức Hạnh, 2012. - Slides: ”Object oriented analysis and design”, IBM courses.
55	INT3111	Quản lý dự án phần mềm	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Nguyễn Việt Hà, Phạm Ngọc Hùng, Nguyễn Việt Tân - Walker Royce: Software Project Management A Unified Framework, Addison-Wasley, 1998. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Roger S. Pressman. Software Engineering, a Practionner's approach. Fifth Edition. Mc Graw Hill. 2001. - Ian Sommerville: Software Engineering, Fifth Edition, Addison-Wasley, 1995.
56	INT3222	Cơ sở dữ liệu đa phương tiện	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Nguyễn Trí Thành, Nguyễn Hải Châu

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				- Do Trung Tuan, Multimedia Systems, Ed. VNU, Hanoi, 2011. - Subrahmania V. S. Principles of Multimedia Database Systems, Ed. The Morgan Kaufmann, 1998. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Elmarsi, Navathe. Fundamentals of Database System, Addison-Wesley, 2000.
57	INT3206	Cơ sở dữ liệu phân tán	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Nguyễn Hải Châu, Nguyễn Hà Nam, Nguyễn Ngọc Hoá - M.Tammer Ozsü, Patrick Valduriez. Principles of Distributed Database System (Second Edition), Prentice Hall, 2002. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Stefano Ceri, Guisepps Pelagatti. Distributed Databases Principles and System, McGraw-Hill, 2000.
58	INT3209	Khai phá dữ liệu	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Hà Quang Thuy, Phan Xuân Hiếu, Nguyễn Trí Thành - Jiawei Han, Micheline Kamber, and Jian Pei, Data Mining: Concepts and Techniques, 3rd edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2011. - Ian H. Witten and Eibe Frank, Data Mining – Practical Machine Learning Tools and Techniques, 2nd edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2005. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Pierre Baldi, Paolo Frasconi, and Padhraic Smyth,

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				Modeling the Internet and the Web: Probabilistic Methods and Algorithms, Wiley, 2003. - Anand Rajaraman and Jeffrey Ullman, Mining of Massive Datasets, Wiley, 2010-2011. - David Easley and Jon Kleinberg, Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World, Cambridge University Press, 2010.
59	INT3213	Nhập môn an toàn thông tin	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Trịnh Nhật Tiến. Bài giảng An ninh dữ liệu. ĐHCN, 2007. - D. Stinson. Cryptography Theory and Practice. 2nd ed. Chapman & Hall/CRC, 2002. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Phan Đình Diệu. Lý thuyết mật mã và an toàn thông tin. NXB ĐHQG HN, 2004. - Jalal Fegghi, Jalil Fegghi, Peter Williams. Digital Certificates. Applied Internet Security. 1999. - Danley Harrison. “An Introduction to Steganography”, 2002. - Stefan Katzenbeisser, Fabien A.P.Peticolas, Information Hiding Techniques for Stanography and Digital Watermarking. Artech House, Boston-London, 1999.
60	INT3304	Lập trình mạng	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Đình Thanh, Nguyễn Hoài Sơn - Unix Network Programming, 2nd Edition, Stevens W. Richard, Prentice-Hall, 1998. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i>

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				- Inter-networking with TCP/IP Vol III Client-Server Programming and Applications, 3rd edition D. Comer and S. Stevens Prentice Hall 1999. - Java Network Programming, 3rd Edition E. Harold, 2004.
61	INT3305	Truyền thông đa phương tiện	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Vũ Hà, Lê Thanh Hà, Nguyễn Minh Trí, Ngô Lê Minh - Rao, K. R., Bojkovic, Z. S. and Milovanovic, D. A. Introduction to Multimedia Communications: Applications, Middleware, Networking. John Wiley & Sons, Inc., 2006. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Richardson, I.E.G., H.264 and MPEG-4 Video Compression: Video Coding for Next-Generation Multimedia. John Wiley & Sons, 2004. - M. E. Al-Mualla, C. N. Canagarajah and D. R. Bull, “Video Coding for Mobile Communications: Efficiency, Complexity and Resilience”, Elsevier Science, Academic Press, 2002. ISBN: 0120530791.
62	INT3306	Phát triển ứng dụng Web	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Nguyễn Nam Hải, Đào Minh Thư, Lê Đình Thanh, Nguyễn Việt Anh - Anderson Greenspun and Grumet. Software Engineering for Internet Applications. MIT Press, 2006, ISBN: 026251196. Miễn phí trực tuyến tại: http://philip.greenspun.com/seia - William E. Weinman. The CGI book – The complete

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				World Wide Web programming. New Rider Publishing. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Beginning ASP.NET 2.0 with C#, Chris Hart, John Kauffman, David Sussman, Chris Ullman, Wiley, 2006 (ISBN: 0-470-04258-3) - Matthew MacDonald and mario Szpuszta. Pro ASP.NET 2.0 in C# 2005. Apress, 2005, (ISBN: 1-59059-496-7) - Johnson M. Hart, Barry Rosenberg. Client/Server Computing for Technical Professionals: Concepts and Solutions. Addison Wesley, 2002.
63	INT3307	An toàn và an ninh mạng	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Nguyễn Đại Thọ, Ngô Lê Minh - William Stallings. Network Security Essentials Applications and Standards. Prentice Hall, 2007. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - William Stallings. Cryptography and Network Security Principles and Practice, 5th ed. Prentice Hall, 2010. - Jelena Mirkovic, Sven Dietrich, David Dittrich, Peter Reiher. Internet Denial of Service Attack and Defense Mechanisms. Prentice Hall PTR, 2005.
64	INT3505	Kiến trúc hướng dịch vụ	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Đề cương bài giảng của giảng viên- Võ Đình Hiếu, Đặng Đức Hạnh, Trương Anh Hoàng - Thomas Erl, Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services, Prentice Hall, 2004.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				<p>- Mohamed I. Mabrouk, SOA Fundamentals in a Nutshell, IBM, 2008.</p> <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <p>- Gustavo Alonso, Fabio Casati, Harumi Kuno, Vijay Machiraju. Web Services-Concepts, Architectures and Applications (Second Edition), Springer Verlag, 2010.</p> <p>- Doubg Tidwell, James Snell, Pavel Kulchenko. Programming Web Services with SOAP, O'Reilly, 2004.</p> <p>- Waseem Roshen, SOA-Based Enterprise Integration, McGraw Hill, 2009.</p> <p>- IBM, Patterns: Implementing an SOA Using an Enterprise Service Bus, 2004.</p>
65	INT3121	Các chuyên đề trong KHMT	3	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <p>- Đề cương bài giảng của giảng viên- Lê Anh Cường, Trần Quốc Long, Lê Hồng Hải</p> <p>- Peter Harrington, Machine Learning in Action, Manning Publications, 2012.</p> <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <p>Sean Owen, Robin Anil, Ted Dunning and Ellen Friedman, Mahout in Action, Manning Publications, 2011.</p>
66	MAT1099	Phương pháp tính	2	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <p>- Phương pháp tính, Tạ Văn Đĩnh, NXB Giáo dục, 2000.</p> <p>- Giải tích số, Phạm Kỳ Anh, NXB ĐHQGHN, 2000.</p> <p>- Các phương pháp số, Hoàng Xuân Huân, NXB ĐHQGHN, 2004.</p> <p>- Introduction to Numerical Analysis, J. Stoer and R. Bulirsch, Springer, 1992.</p>

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				<p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp tính và các thuật toán, Phan Văn Hạp và Lê Đình Thịnh, NXB Giáo dục, 2000. - Phương pháp số thực hành, Trần Văn Trần, NXB ĐHQGHN 2007. - Numerical Methods: Design, Analysis, and Computer Implementation of Algorithms, Anne Greenbaum and Timothy P. Chartier, University of Washington, Seattle, 2010. - Numerical Computing with MATLAB, C. Moler, http://www.mathworks.com/moler/chapters.html
67	MAT1100	Tối ưu hóa	2	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Ngọc Thắng, Nguyễn Đình Hóa, Quy hoạch tuyến tính, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2004. - D. G. Luenberger, Linear and Nonlinear Programming, 3ed, Springer, 2008. - Phan Quốc Khánh, Trần Huệ Nương, Quy hoạch tuyến tính, NXB Giáo dục, 2003. <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bùi Thế Tâm, Trần Vũ Thiệu, Các phương pháp tối ưu hóa, NXB Giao thông vận tải, 1998. - G. B. Dantzig, M. N. Thapa, Linear Programming 1: Introduction, Springer, 1997. - D. P. Bertsekas, Nonlinear Programming, 2ed, Athena Scientific, Massachusetts, 1999. - J. Nocedal, S. L. Wright, Numerical Optimizations, Springer, 1999. Phí Văn Ban, Quy hoạch tuyến tính, NXB Đại học Sư

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				phạm Hà Nội, 2009. - E.K.P. Chong, S.H. Zak, An Introduction to Optimization, John Wiley & Son, 2001.
68	ELT2028	Chuyên nghiệp trong công nghệ	2	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - C.E. Harris, Jr., M. S. Pritchard and M. J. Rabbins, Thomson. Engineering Ethics - Concepts and Cases. Adsworth. - Trương Vũ Bằng Giảng. Tập bài giảng về chuyên nghiệp trong công nghệ, Trường ĐHCN, ĐHQGHN. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - R. C. Vanderveer, M. L. Mennefee. Human Behavior in Organization. Prentice Hall, 2010. - R. W. Mondy. Human Resources Management. Pearson Education, 2010.
69	ELT2031	Mô hình hóa và mô phỏng	2	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Tranter, Shanmugan, Rappaport & Kosbar, Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications, Prentice Hall, 2004. - Trương Vũ Bằng Giảng, Trần Xuân Nam, Mô hình hóa và mô phỏng, Nhà xuất bản ĐHQGHN, 2012 <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Karris, Introduction to Simulink with Engineering Applications, Orchard Publications, 2006. - Getting Started with MATLAB, The MathWorks, Inc., 2002.
70	ELT3144	Xử lý tín hiệu số	4	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Nguyễn Linh Trung, Trần Đức Tân, Huỳnh Hữu Tuệ. Xử

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				<p><i>lý tín hiệu số</i>. NXB ĐHQGHN, 2012.</p> <p>- John G. Proakis, Dimitris K. Manolakis (2006), <i>Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications</i>, 4th edition, Prentice Hall.</p> <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <p>- S.K. Mitra (2011), <i>Digital Signal Processing: A computer Based Approach</i>, IE, McGraw – Hill.</p> <p>- Nguyễn Quốc Trung (2006), <i>Xử lý tín hiệu và lọc số</i>, tập 1 và 2, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.</p>
71	BAS2022	Nguyên lý Marketing	3	<p><i>1. Tài liệu bắt buộc</i></p> <p>- Nguyễn Mạnh Tuấn, Nguyên lý Marketing, Bài giảng. Philipkotler, Marketing căn bản, NXB Thống kê, Hà nội 2007.</p> <p>- Vũ Phương Thảo, Nguyên lý Marketing, Giáo trình, NXB ĐHQGHN 2005.</p> <p>- Trần Minh Đạo, Giáo trình Marketing căn bản, NXB Giáo dục, Hà nội 2002</p> <p><i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i></p> <p>- Nguyễn Thị Như Liêm, Marketing căn bản, NXB Giáo dục 1997.</p> <p>- Trương Đình Chiến và Tăng Văn Bền, Marketing, NXB Thống kê 1997.</p> <p>- Nguyễn Đình Thọ, Nguyễn Thị Mai Trang, Nguyên lý Marketing, NXB ĐHQG thành phố Hồ Chí Minh 2007.</p> <p>- Nguyễn Xuân Quang, Marketing thương mại, NXB Thống kê, 1999.</p> <p>- Dương Hữu Hạnh, Các nguyên tắc Marketing, NXB Thống kê, 2000.</p>

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
				- ARMAND DAY AN, Nghệ thuật quảng cáo, NXB Thế giới, 1996.
72	INE1105	Kinh tế vi mô 1	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Giáo trình Kinh tế học vi mô, chủ biên PGS.TS. Phí Mạnh Hồng, Khoa Kinh tế ĐHQG Hà Nội. - David Begg, S. Fisher, R. Dornbush. Kinh tế học, tập I- Nhà XB Giáo dục Hà Nội 1992. - Paul A. Samuelson & W.D. Nordhaus, Kinh tế học, tập I, NXB chính trị quốc gia, Hà Nội 1997. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Pindyck & Rubinfeld, Kinh tế học vi mô, NXB khoa học và kỹ thuật, Hà Nội 1994. - Tạp chí nghiên cứu kinh tế số cuối hàng năm.
73	INE1151	Kinh tế vĩ mô 1	3	<i>1. Tài liệu bắt buộc</i> - Phạm Quang Vinh (chủ biên), Bài giảng kinh tế học vĩ mô, Đại học Quốc gia Hà nội, 2002. - David Begg, Stanley Fischer và Rudiger Dornbusch, Kinh tế học, Nhà xuất bản Giáo dục, 1995. - Paul Samuelson và William Nordhalls, Kinh tế học, Nhà xuất bản Thống kê, 2002. <i>2. Tài liệu tham khảo thêm</i> - Mankiw Gregory, Những nguyên lý của Kinh tế học, Nhà xuất bản lao động xã hội, 2004. - Brandley R.Schiler, Kinh tế ngày nay, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia, 2001.

4. Đội ngũ cán bộ giảng dạy

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
1-14		Khối kiến thức chung	39	Theo đúng quy định trong toàn Đại học Quốc gia Hà nội			
15	MAT1093	Đại số	4	Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN			
16	MAT1041	Giải tích 1	4				
17	MAT1042	Giải tích 2	4				
18	PHY1100	Cơ - Nhiệt		Nguyễn T Bảo Ngọc Hoàng Nam Nhật Nguyễn Thế Hiện Phạm Đức Thắng Đinh Văn Châu Đặng Đình Long Nguyễn P Hoài Nam Bùi N Quốc Trình Nguyễn T.Minh Hồng Lê Việt Cường	PGS.TS PGS.TS PGS.TS PGS.TS TS. TS PGS. TS TS ThS ThS	Vật lý CR KH Vật liệu Vật lý CR Vật lý CR KH Vật liệu Vật lý CR KH Vật liệu KH Vật liệu Vật lý CR CNNN	Khoa VLKT&CNNN, Trường ĐHCN
19	PHY1103	Điện & Quang		Nguyễn T. Bảo Ngọc Trần Thị Tâm Phạm Đức Thắng Đỗ Thị Hương Giang Đặng Đình Long Bùi Đình Tú Lê Việt Cường Đỗ Ngọc Chung Nguyễn T.Minh Hồng	PGS.TS PGS.TS PGS.TS PGS. TS. TS TS ThS TS ThS	Vật lý CR Vật lý CR Vật lý CR KH Vật liệu Vật lý CR VL&LKNN CNNN VL&LKNN Vật lý CR	Khoa VLKT&CNNN, Trường ĐHCN
20	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống	3	Lê Vũ Hà	TS	KHMT	Trường ĐHCN

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
				Nguyễn Linh Trung	PGS. TS	ĐTVT	Trường ĐHCN
21	INT2203	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3	Lê Sỹ Vinh	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Lê Quang Hiếu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Phạm Bảo Sơn	PGS. TS	Khoa học và kỹ thuật máy tính	Khoa CNTT
22	MAT1101	Xác suất thống kê	3	Lê Phê Đô	TS	Xác suất thống kê	Khoa CNTT
				Nguyễn Cảnh Hoàng	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
23	ELT2029	Toán trong công nghệ	3	Lê Vũ Hà	TS	KHMT	Trường ĐHCN
				Nguyễn Linh Trung	PGS. TS	ĐTVT	Trường ĐHCN
24	INT2204	Lập trình hướng đối tượng	3	Trần Thị Minh Châu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Việt Hà	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Trường ĐHCN
				Nguyễn Thị Huyền Châu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
25	INT2205	Kiến trúc máy tính	3	Nguyễn Đình Việt	PGS. TS	Đảm bảo toán học cho máy tính và hệ thống tính toán	Khoa CNTT
				Nguyễn Ngọc Hoá	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Trí Thành	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Lê Hồng Hải	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
26	INT1050	Toán học rời rạc	4	Lê Phê Đô	TS	Xác suất thống kê	Khoa CNTT
				Đặng Văn Hưng	TS	Khoa học máy tính	Khoa CNTT
				Phạm Hồng Thái	TS	Đảm bảo toán học cho máy tính và hệ thống tính toán	Trường ĐHCN
27	INT2206	Nguyên lý hệ điều hành	3	Nguyễn Hải Châu	PGS. TS	Tin học	Khoa CNTT
				Phan Xuân Hiếu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Trí Thành	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Lê Hồng Hải	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
28	INT2209	Mạng máy tính	3	Nguyễn Hoài Sơn	TS	Kỹ thuật thông tin	Khoa CNTT

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
				Hồ Đắc Phương	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Ngô Lê Minh	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Trần Trúc Mai	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
29	INT2208	Công nghệ phần mềm	3	Trương Anh Hoàng	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Việt Hà	PGS TS	Công nghệ thông tin	Trường ĐHCN
				Nguyễn Thị Huyền Châu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Phạm Ngọc Hùng	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
30	INT2207	Cơ sở dữ liệu	3	Nguyễn Hà Nam	PGS. TS	Ứng dụng phần mềm	Khoa CNTT
				Trịnh Nhật Tiến	PGS TS	Toán lý	Khoa CNTT
				Nguyễn Hải Châu	PGS. TS	Tin học	Khoa CNTT
				Vũ Bá Duy	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Dư Phương Hạnh	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
31	INT2202	Lập trình nâng cao	3	Lê Anh Cường	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Lê Nguyễn Khôi	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Văn Vinh	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Hoàng Thị Điệp	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
32	INT3401	Trí tuệ nhân tạo	3	Phạm Bảo Sơn	PGS. TS	Khoa học và kỹ thuật máy tính	Khoa CNTT
				Nguyễn Thanh Thủy	GS TS	Tin học	Trường ĐHCN
				Nguyễn Văn Vinh	TS	Khoa học máy tính	Khoa CNTT
33	INT3403	Đồ họa máy tính	3	Bùi Thế Duy	PGS TS	Khoa học máy tính	HVTTN
				Ma Thị Châu	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
34	INT2201	Lý thuyết thông tin	3	Nguyễn Phương Thái	TS	Khoa học máy tính	Khoa CNTT
				Nguyễn Việt Hà	PGS TS	Công nghệ thông tin	Trường ĐHCN
35	INT3414	Chuyên đề công nghệ	3	Lê Quang Hiếu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Phương Thái	TS	Khoa học máy tính	Khoa CNTT
36	INT3508	Thực tập chuyên	3	Khoa CNTT			

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
		ngành					
37	INT3402	Chương trình dịch	3	Nguyễn Phương Thái	TS	Khoa học máy tính	Khoa CNTT
				Lê Anh Cường	PGS. TS	Khoa học máy tính	Khoa CNTT
				Nguyễn Văn Vinh	TS	Khoa học máy tính	Khoa CNTT
38	INT3404	Xử lý ảnh	3	Lê Thanh Hà	TS	Điện tử và kỹ nghệ máy tính	Khoa CNTT
				Bùi Thế Duy	PGS TS	Khoa học máy tính	HVTN
39	INT3405	Học máy	3	Hoàng Xuân Huân	PGS TS	Vận trù học	Khoa CNTT
				Lê Nguyễn Khôi	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Trần Quốc Long	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
40	INT3406	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	3	Lê Anh Cường	PGS. TS	Khoa học máy tính	Khoa CNTT
				Nguyễn Phương Thái	TS	Khoa học máy tính	Khoa CNTT
				Nguyễn Văn Vinh	TS	Khoa học máy tính	Khoa CNTT
41	INT3407	Tin sinh học	3	Lê Sĩ Vinh	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Đặng Cao Cường	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
42	INT3409	Rô-bốt	3	Phạm Bảo Sơn	PGS. TS	Khoa học và kỹ thuật máy tính	Khoa CNTT
				Lê Nguyễn Khôi	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
43	INT3411	Xử lý tiếng nói	3	Vũ Tất Thắng	TS	Khoa học máy tính	Viện CNTT, Viện KH&CN VN
				Nguyễn Văn Vinh	TS	Khoa học máy tính	Khoa CNTT
44	INT3412	Thị giác máy	3	Lê Thanh Hà	TS	Điện tử và kỹ nghệ máy tính	Khoa CNTT
				Ma Thị Châu	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
45	INT3413	Web ngữ nghĩa	3	Nguyễn Trí Thành	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Phạm Bảo Sơn	PGS. TS	Khoa học và kỹ thuật máy	Khoa CNTT

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
						tính	
46	INT3512	Lập trình thi đấu	3	Lê Sĩ Vinh	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Đỗ Đức Đông	TS	Công nghệ thông tin	Viện CNTT, ĐHQG HN
47	INT3513	Phân tích và thiết kế thuật toán - Ứng dụng trong di động	3	Lê Nguyên Khôi	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Lê Sĩ Vinh	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
48	INT3515	Các thuật toán đồ thị và ứng dụng	3	Lê Nguyên Khôi	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
49	INT3011	Các vấn đề hiện đại trong KHMT	3	Nguyễn Phương Thái	TS	Khoa học máy tính	Khoa CNTT
				Lê Nguyên Khôi	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
50	INT3117	Kiểm thử và đảm bảo chất lượng phần mềm	3	Trương Anh Hoàng	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Thị Huyền Châu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Phạm Ngọc Hùng	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
51	INT3105	Kiến trúc phần mềm	3	Võ Đình Hiếu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Việt Hà	PGS TS	Tin học	Khoa CNTT
				Trương Anh Hoàng	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
52	INT3108	Lập trình nhúng và thời gian thực	3	Nguyễn Ngọc Bình	PGS TS	Khoa học máy tính và thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Thị Huyền Châu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Vũ Quang Dũng	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
53	INT3122	Ứng dụng di động cho điện toán đám mây	3	Trần Thị Minh Châu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
54	INT3110	Phân tích và thiết kế	3	Trương Ninh Thuận	PGS. TS	Công nghệ phần mềm	Khoa CNTT

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
		hướng đối tượng		Đặng Đức Hạnh	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Việt Tân	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
55	INT3111	Quản lý dự án phần mềm	3	Nguyễn Việt Hà	PGS TS	Tin học	Khoa CNTT
				Phạm Ngọc Hùng	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Việt Tân	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
56	INT3222	Cơ sở dữ liệu đa phương tiện	3	Nguyễn Trí Thành	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Hải Châu	PGS. TS	Tin học	Khoa CNTT
57	INT3206	Cơ sở dữ liệu phân tán	3	Nguyễn Hải Châu	PGS. TS	Tin học	Khoa CNTT
				Nguyễn Hà Nam	PGS TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Ngọc Hoá	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
58	INT3209	Khai phá dữ liệu	3	Hà Quang Thụy	PGS TS	Đảm bảo toán học cho máy tính và hệ thống tính toán	Khoa CNTT
				Phan Xuân Hiếu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Trí Thành	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
59	INT3213	Nhập môn an toàn thông tin	3	Trịnh Nhật Tiến	PGS TS	Toán lý	Khoa CNTT
				Lê Phê Đô	TS	Xác suất thống kê	Khoa CNTT
60	INT3304	Lập trình mạng	3	Lê Đình Thanh	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Hoài Sơn	TS	Kỹ thuật thông tin	Khoa CNTT
61	INT3305	Truyền thông đa phương tiện	3	Lê Vũ Hà	TS	Điện tử viễn thông	Khoa ĐTVT
				Lê Thanh Hà	TS	Công nghệ thông tin	
				Nguyễn Minh Trí	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Ngô Lê Minh	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
62	INT3306	Phát triển ứng dụng Web	3	Nguyễn Nam Hải	ThS	Tin học	TTMT
				Đào Minh Thư	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Lê Đình Thanh	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Nguyễn Việt Anh	TS	Công nghệ thông tin	TTMT

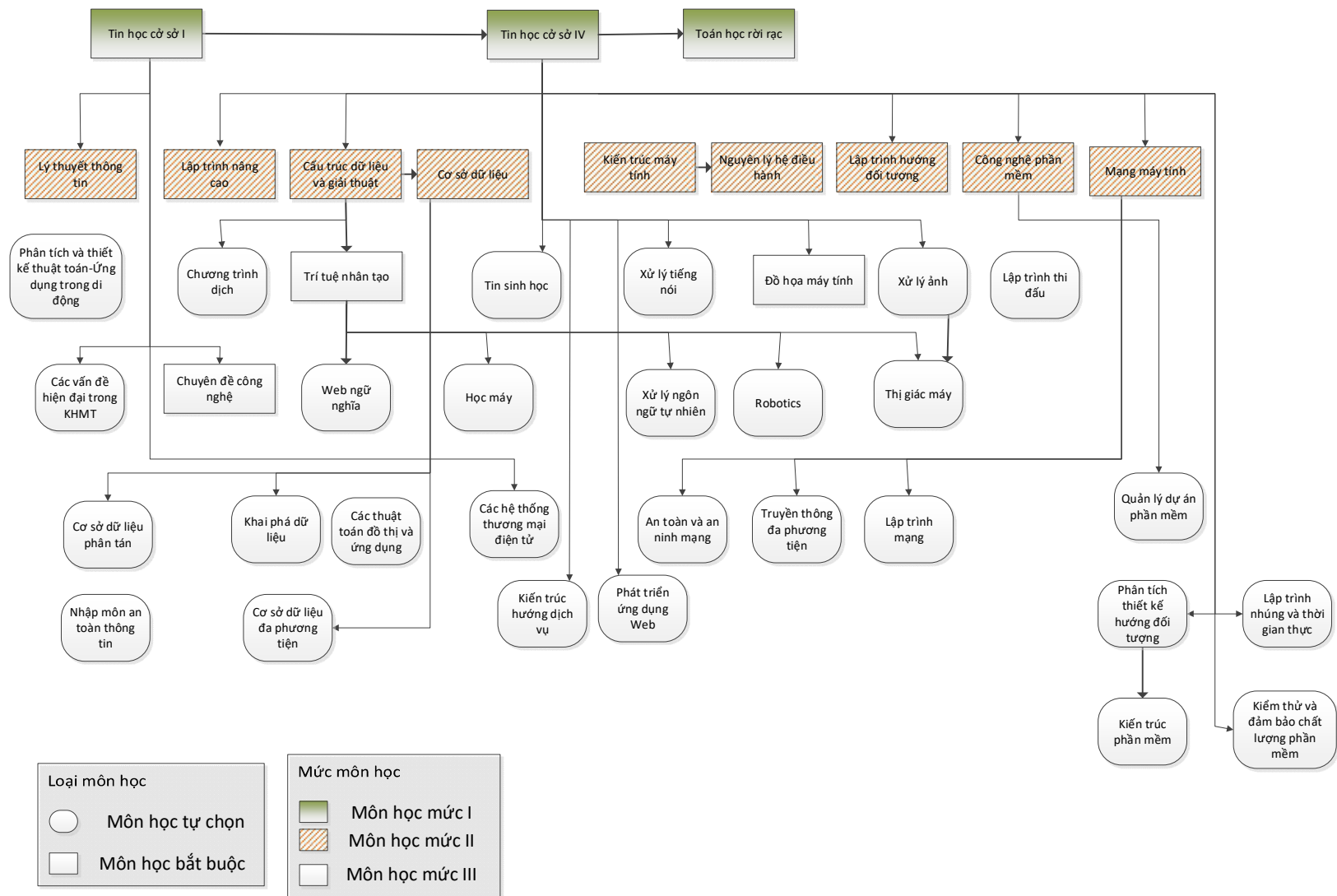
TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
63	INT3307	An toàn và an ninh mạng	3	Nguyễn Đại Thọ	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Ngô Lê Minh	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
64	INT3505	Kiến trúc hướng dịch vụ	3	Võ Đình Hiếu	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Đặng Đức Hạnh	TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Trương Anh Hoàng	PGS. TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
65	INT3121	Các chuyên đề trong KHMT	3	Lê Anh Cường	PGS TS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
				Trần Quốc Long	TS	Công nghệ thông tin	
				Lê Hồng Hải	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
66	MAT1099	Phương pháp tính	2	Lê Phê Đô	TS	Xác suất thống kê	Khoa CNTT
				Nguyễn Cảnh Hoàng	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
67	MAT1100	Tối ưu hóa	2	Lê Phê Đô	TS	Xác suất thống kê	Khoa CNTT
				Nguyễn Cảnh Hoàng	ThS	Công nghệ thông tin	Khoa CNTT
68	ELT2028	Chuyên nghiệp trong công nghệ	2	Trương Vũ Bằng Giang	PGS. TS	ĐTVT	Trường ĐHCN
				Nguyễn Nam Hoàng	TS	ĐTVT	Trường ĐHCN
69	ELT2031	Mô hình hóa và mô phỏng	2	Trương Vũ Bằng Giang	PGS. TS	ĐTVT	Trường ĐHCN
				Phạm Minh Triển	TS	ĐTVT	Trường ĐHCN
70	ELT3144	Xử lý tín hiệu số	4	Nguyễn Linh Trung	PGS. TS	ĐTVT	ĐHCN
				Trần Đức Tân	PGS. TS	ĐTVT	
71	BAS2022	Nguyên lý Marketing	3	Trường ĐHKT			Trường ĐHKT
72	INE1150	Kinh tế vi mô 1	3	Trường ĐHKT			Trường ĐHKT
73	INE1151	Kinh tế vĩ mô 1	3	Trường ĐHKT			Trường ĐHKT
74	INT4050	Khóa luận tốt nghiệp	10	Khoa CNTT			

5. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo

5.1. Phụ thuộc giữa các học phần (theo quan hệ học phần tiên quyết)

Trong hình vẽ dưới đây:

- Mũi tên đi từ học phần tiên quyết đến học phần phụ thuộc
- Hình chữ nhật thể hiện học phần bắt buộc
- Hình oval thể hiện học phần tự chọn
- Mũi nền thể hiện mức học phần



5.2. Trình tự đào tạo dự kiến

Trình tự đào tạo dưới đây phân bổ 160 tín chỉ tích lũy vào 8 kỳ học và đảm bảo quan hệ học phần tiên quyết cũng như số tín chỉ tối thiểu sinh viên theo học chương trình đào tạo đạt chuẩn quốc tế cân bằng ký mỗi kỳ là 16 chưa kể ngoại ngữ. Ngoài ra, sinh viên phải *đảm bảo lấy đủ số tín chỉ tối thiểu* trong từng khối các học phần tự chọn và bổ trợ (các khối V.2, V.3, V.4). Trong đó khối kiến thức V.2 bao gồm các học phần đặc thù của ngành KHMT; khối kiến thức V.3 bao gồm các học phần tự chọn khác.

Kỳ 1

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1		Các học phần tiếng Anh	14
2		Các học phần thuộc khối kiến thức chung	5
3	INT1003	Tin học cơ sở 1	2
		Tổng số tín chỉ	21

Kỳ 2

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1		Các học phần tiếng Anh	10
2		Các học phần thuộc khối kiến thức chung	5
3	INT1006	Tin học cơ sở 4	3
4	INT2202	Lập trình nâng cao	3
		Tổng số tín chỉ	21

Kỳ 3

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1	INT2203	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3
2	INT2204	Lập trình hướng đối tượng	3
3	PHY1100	Cơ – Nhiệt	3
4	MAT1093	Đại số	4
5	MAT1041	Giải tích 1	4
6		Học phần bổ trợ	2
		Tổng số tín chỉ	19

Kỳ 4

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1	INT1050	Toán học rời rạc	4
2	INT2206	Nguyên lý hệ điều hành	3
3	INT2205	Kiến trúc máy tính	3
4	MAT1042	Giải tích 2	4
5	PHY1103	Điện và Quang	3
6	INT3401	Trí tuệ nhân tạo	3
		Tổng số tín chỉ	20

Kỳ 5

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1	INT2207	Cơ sở dữ liệu	3
2	MAT1101	Xác suất thống kê	3
3	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống	3
4	INT2209	Mạng máy tính	3
5	INT2208	Công nghệ phần mềm	3
6	INT2201	Lý thuyết thông tin	3
7		<i>Học phần bổ trợ</i>	3
		Tổng số tín chỉ	21

Kỳ 6

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1	INT3414	Chuyên đề công nghệ	3
2	INT3403	Đồ họa máy tính	3
3		<i>Sinh viên chọn 5 học phần trong danh sách các học phần lựa chọn.</i>	15
4			
		Tổng số tín chỉ	21

Chú ý: học phần Thực tập chuyên ngành (3 tc) sẽ được triển khai trong kỳ hè trước kỳ 7.

Kỳ 7

Số TT	Mã số	Học phần	Số
-------	-------	----------	----

			tín chỉ
1	INT3508	Thực tập chuyên ngành	3
2		<i>Sinh viên chọn 6 học phần (3 tín chỉ mỗi học phần) trong danh sách các học phần lựa chọn.</i>	18
		Tổng số tín chỉ	21

Kỳ 8

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ
1		<i>Sinh viên chọn 2 học phần (3 tín chỉ mỗi học phần) trong danh sách các học phần lựa chọn.</i>	6
2	INT4050	Khóa luận tốt nghiệp	10
		Tổng số tín chỉ	16

Chú ý: Với khối kiến thức bổ trợ V.4, sinh viên có thể chọn học phần 4 tín chỉ để tích lũy và đóng học phí đầy đủ cho 4 tín chỉ đó.

6. So sánh chương trình đào tạo đã xây dựng với chương trình tiên tiến của nước ngoài

a) Giới thiệu về chương trình được sử dụng để xây dựng chương trình

Trường đại học được lựa chọn là Đại học tổng hợp New South Wales (UNSW), Australia. Đây là một trong 5 trường hàng đầu về công nghệ của Australia (thống kê năm 2015) và đứng trong danh sách 100 trường đại học hàng đầu trên thế giới. UNSW không chỉ trong nhóm đứng đầu về nghiên cứu KHMT mà đồng thời là một đại học có mối liên hệ mật thiết với công nghiệp.

Đại học New South Wales và ĐHQGHN đã kí bản ghi nhớ (MOU) từ lâu, và đã kí “articulation of agreement” về hợp tác đào tạo 2+2 với Đại học Công nghệ (2 năm học ở Đại học Công nghệ, 2 năm sau học ở UNSW). “School of Computer Science and Engineering” và Khoa CNTT của Đại học Công nghệ đang trong quá trình hoàn thành MOU hợp tác trong đào tạo, xây dựng chương trình và nghiên cứu.

Sứ mệnh của trường “Computer Science and Engineering” của UNSW là trang bị cho sinh viên các công nghệ mới nhất trong công nghệ thông tin, các kỹ năng làm việc để đáp ứng được với sự thay đổi nhanh chóng của công nghệ thông tin, các kỹ năng về giao tiếp, quản lý dự án, v.v.

Về cơ bản, UNSW sử dụng chương trình ACM-CC 2005 là chương trình đào tạo KHMT chuẩn, hiện đại do 2 tổ chức ACM và IEEE tổ chức biên soạn. Đây là hai tổ chức có uy tín nhất về lĩnh vực tính toán, điện tử và truyền thông, tập hợp các nhà khoa học, các nhà giáo dục hàng đầu của các trường đại học của Mỹ và thế giới. Chương trình được hầu hết các trường đại học có uy tín trên thế giới sử dụng như ở Mỹ (chẳng hạn MIT, CMU, Stanford), ở Nhật (Đại học Tokyo, Đại học Công nghệ Tokyo), ở Úc (Queensland, RMIT), ở Singapore (Đại học Quốc gia Singapore). Các trường đại học hiệu chỉnh chương trình ACM-CC thành các phiên bản phù hợp với mục tiêu đào tạo, đội ngũ giảng viên, sinh viên và cơ sở vật chất của mình.

Tóm tắt khung chương trình ngành Khoa học máy tính của NUSW¹ như sau:

YEAR 1		S1 UOC	S2 UOC
COMP1917	Computing 1	6	-
COMP1927	Computing 2	-	6
MATH1141 MATH1131	Higher Mathematics 1A or Mathematics 1A	6	-
MATH1241 MATH1231	Higher Mathematics 1B or Mathematics 1B	-	6

¹ <http://www.cse.unsw.edu.au/information/current-students/undergraduate/programs/computer-science/COMP13978.html>

MATH1081	Discrete Mathematics	6	-
	Electives	6	12
		24	24
YEAR 2		S1 UOC	S2 UOC
COMP2911	Engineering Design in Computing	6	-
COMP2121	Microprocessors & Interfacing	6	-
COMP2041	Software Construction	-	6
	Electives	24	
	General Education	6	
		48	
YEAR 3		S1 UOC	S2 UOC
COMP4920	Management and Ethics *	-	6
	Year 3/4 Computer Science Electives	30	
	General Education	6	
	Electives	6	
		48	
Honours Year		S1 UOC	S2 UOC
COMP4910	Thesis Part A	3	-
COMP4911	Thesis Part B	-	15
	Year 3/4 COMP Electives.	24	6
		48	

Các học phần lựa chọn được phân thành các định hướng như sau:

1. Định hướng Thiết kế và Xây dựng Trò chơi

Second Year (compulsory)	COMP3421 Computer Graphics
Third Year (complete 3 courses)	COMP3411 Artificial Intelligence
	COMP3331 Computer Networks and Applications

	COMP3511 Human Computer Interaction
	COMP4431 Game Design Workshop

2. Định hướng Trí tuệ Nhân tạo

Second Year (compulsory)	COMP3411 Artificial Intelligence
Third Year (complete 3 courses)	COMP3431 An Introduction to Intelligent Agent Architectures
	COMP4411 Experimental Robotics
	COMP4416 Intelligent Agents
	COMP4418 Knowledge Representation and Reasoning
	COMP9417 Machine Learning and Data Mining
	COMP9444 Neural Networks
	COMP9517 Computer Vision

3. Định hướng Tương tác Người-Máy

Second Year (compulsory)	COMP3511 Human Computer Interaction
Third Year (complete 2 courses)	COMP4511 User Interface Software Design
	COMP3421 Computer Graphics

4. Định hướng Rô-bốt

Second Year (compulsory)	COMP3411 Artificial Intelligence
Third Year (complete 2 courses)	COMP4411 Experimental Robotics
	COMP3431 An Introduction to Intelligent Agent Architectures
	COMP4416 Intelligent Agents

5. Định hướng Thương mại Điện tử

Second Year (compulsory)	COMP3311 Database Systems
Third Year (3 courses)	COMP3511 Human-Computer Interaction
	COMP9321 Web Applications Engineering
	COMP9322 Service-Oriented Architectures
	COMP9323 e-Enterprise Project

6. Định hướng Mạng Máy tính

Second Year (compulsory)	COMP3331 Computer Networks and Applications
Third Year (complete 3 courses)	COMP3441 Security Engineering
	COMP4335 Wireless Mesh and Sensor Networks
	COMP4336 Mobile Data Networking
	COMP4337 Securing Wireless Networks
	COMP9332 Network Routing and Switching
	COMP9333 Advanced Computer Networks
	COMP9334 Capacity Planning of Computer Systems and Networks

7. Định hướng Hệ thống Cơ sở Dữ liệu

Second Year (compulsory)	COMP3311 Database Systems
Third Year (complete 2 courses)	COMP4317 XML and Databases
	COMP9315 Database Systems Implementation
	COMP9318 Data Warehousing and Data Mining
	COMP9319 Web Data Compression and Search
	COMP9321 Web Applications Engineering

b) Bảng so sánh chương trình đào tạo

Về cơ bản, chương trình đào tạo trình độ đại học ngành KHMT của trường ĐHCN được xây dựng dựa trên Chương trình Khoa học Máy tính của UNSW, có hiệu chỉnh, bổ sung một số học phần theo bản gốc ACM-CC 2005. Cụ thể hơn:

- Các học phần cơ sở và chuyên ngành bám sát tối đa các học phần tương đương của UNSW và/hoặc của ACM-CC 2005 cả nội dung và thời lượng.
 - Các học phần chuyên ngành được thiết kế với khả năng lựa chọn cao, một mặt đáp ứng yêu cầu về nguồn nhân lực của Việt Nam trong giai đoạn trước mắt cũng như khả năng giảng dạy của ĐHCN, đồng thời đảm bảo tính mở cho các hướng phát triển trong tương lai;
 - Các học phần chuyên ngành chia làm hai định hướng là định hướng nghiên cứu dành cho đối tượng sinh viên có năng lực sáng tạo cao trong lĩnh vực khoa học; và định hướng công nghệ đào tạo đối tượng sinh viên có năng lực sáng tạo cao trong lĩnh vực ứng dụng.
- Kế hoạch giảng dạy được thiết kế dựa theo kế hoạch giảng dạy của UNSW, tham khảo kế hoạch giảng dạy của ACM-CC 2005 đề xuất cho các trường đại học 4 năm, 8 học kỳ. Các điểm chính của kế hoạch giảng dạy là 70% các học phần cơ sở ngành được giảng dạy trong 2 năm đầu; không bố trí quá 4 học phần chuyên môn (cơ sở và chuyên ngành) trong cùng một học kỳ.

So sánh tổng quan hai khung chương trình ĐHCN-UNSW:

1. Khối kiến thức theo khối ngành (M3), nhóm ngành (M4): Gồm 11 học phần (34 tín chỉ), 10 học phần có nội dung tương đương học phần của UNSW (91%).
2. Khối kiến thức ngành (M5)
 - a. Bắt buộc: 6 học phần (18 tín chỉ), nội dung tương đương với học phần của UNSW khoảng 94%.
 - b. Tự chọn 1: Sinh viên chọn 8 học phần (24 tín chỉ) trong số 13 học phần. Trong số 13 học phần này có 10 học phần có nội dung tương đương với học phần của UNSW (~76.3%).
 - c. Tự chọn 2: Sinh viên chọn 5 học phần (15 tín chỉ) trong số 16 học phần. Trong số 16 học phần này có 8 học phần có nội dung tương đương với học phần của UNSW (~50%). Phần này về cơ bản, sinh viên có thể chọn 5 học phần trong số các học phần của khoa CNTT, để giúp sinh viên thích ứng tốt với các ngành khác nhau trong CNTT cũng như thị trường lao động ở Việt Nam.

Tổng số tín chỉ của kiến thức thuộc các khối M3-M5 mà sinh viên phải tích lũy là 84. *Tỉ lệ số tín chỉ trùng hoặc tương đương với chương trình của đại học New South Wales là:*

$$(31/84) * 91\% + (18/84)*94\% + (24/84)*76.3\% + (15/84)*50\% = \sim 84,4\%.$$

Bảng so sánh học phần:

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, Tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 chương trình đào tạo
		Khối kiến thức của khối ngành	
1	<i>Cấu trúc dữ liệu và giải thuật</i> COMP1921 Data Structures and Algorithms	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật <i>Data Structures and Algorithms</i>	100%
		Khối kiến thức theo nhóm ngành	
2	<i>Thuật toán và kỹ thuật lập trình</i> COMP3121 Algorithms and Programming Techniques	Lập trình nâng cao <i>Advanced Programming</i>	90%
3	<i>Kiến trúc máy tính</i> COMP3211 Computer Architecture	Kiến trúc máy tính <i>Computer Architecture</i>	100%
4	<i>Hệ điều hành</i> COMP3231 Operating Systems	Nguyên lý hệ điều hành <i>Principles of operating systems</i>	100%
5	<i>Mạng máy tính và ứng dụng</i> COMP3331 Computer Networks and Applications	Mạng máy tính <i>Computer Network</i>	100%
6	<i>Kỹ nghệ phần mềm</i> COMP3111 Software Engineering	Kỹ nghệ phần mềm <i>Software Engineering</i>	100%
7	<i>Các hệ thống cơ sở dữ liệu</i> COMP3311 Database Systems	Cơ sở dữ liệu <i>Database</i>	100%
		Khối kiến thức ngành	
		<u>Các học phần bắt buộc</u>	
8	<i>Lập trình hướng đối tượng</i> COMP3171 Object-Oriented Programming	Lập trình hướng đối tượng <i>Object-oriented Programming</i>	100%
9	<i>Trí tuệ nhân tạo</i> COMP3411 Artificial Intelligence	Trí tuệ nhân tạo <i>Artificial Intelligence</i>	100%

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, Tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 chương trình đào tạo
10	<i>Đồ họa máy tính</i> COMP3421 Computer Graphics	Đồ họa máy tính <i>Computer Graphics</i>	100%
11	<i>Thông tin, mã hóa, và mật mã</i> MAT3411: Information, codes and ciphers	Lý thuyết thông tin <i>Information Theory</i>	90%
12	<i>Dự án chuyên đề A</i> COMP3901 Special Project A	Chuyên đề Công nghệ <i>Technology workshop</i>	75%
13	<i>Dự án chuyên đề B</i> COMP3902 Special Project B	Một số vấn đề hiện đại của KHMT <i>Advanced Topics in CS</i>	75%
14	<i>Thực tập chuyên ngành</i> COMP4905 Industrial Training	Thực tập chuyên ngành <i>Industrial Training</i>	100%
		<u>Các học phần lựa chọn</u>	
15	<i>Học máy và khai phá dữ liệu</i> COMP9417: Machine Learning and Data Mining	Học máy <i>Machine Learning</i>	50%
16	<i>Truy vấn thông tin và tìm kiếm web</i> COMP 6714: Information retrieval and web search	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên <i>Natural Language Processing</i>	50%
17	<i>Xử lý tiếng nói</i> ELEC9723: Speech Processing	Xử lý tiếng nói <i>Speech Processing</i>	100%
18	<i>Tin sinh học</i> BINF1001: Bioinformatics	Tin sinh học <i>Bioinformatics</i>	100%
19	<i>Xử lý ảnh số</i> ELEC9722: Digital image processing	Xử lý ảnh <i>Image Processing</i>	100%
20	<i>Thị giác máy</i> COMP9517 Computer Vision	Thị giác máy <i>Computer vision</i>	100%
21	<i>Hệ thống đa phương tiện</i> COMP9519: Multimedia systems	Cơ sở dữ liệu đa phương tiện <i>Multimedia Database</i>	75%
22	học phần quan trọng cho sinh viên CNTT ở Việt Nam	Truyền thông đa phương tiện <i>Multimedia Communication</i>	
23	<i>Các ngôn ngữ lập trình và chương trình dịch</i> COMP3131 Programming Languages and Compilers	Chương trình dịch <i>Compiler</i>	100%
24	<i>Phát triển phần mềm hướng đối tượng</i>	Phân tích và thiết kế hướng đối tượng	75%

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, Tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 chương trình đào tạo
	<i>tượng</i> COMP4001 Object-Oriented Software Development	tượng (OOAD) <i>Object-oriented analysis and design</i>	
25	<i>Quản lý dự án phần mềm</i> COMP3711 Software Project Management	Quản lý dự án phần mềm <i>Software project management</i>	100%
26	<i>Thiết kế và mô hình hoá hệ thống</i> COMP2111 System Modelling and Design	Kiến trúc phần mềm <i>Software architecture</i>	100%
27	<i>Các hệ thống thời gian thực</i> COMP3241 Real Time Systems	Lập trình nhúng và thời gian thực <i>Real-time and embedded programming</i>	75%
28		Lập trình mạng <i>Network programming</i>	
29		Phát triển ứng dụng Web <i>Web application development</i>	
30		An toàn và an ninh mạng <i>Network Security</i>	
31		Kiến trúc hướng dịch vụ (SOA) <i>Service oriented architecture</i>	
32	<i>Khai phá dữ liệu và học máy</i> COMP9417 Machine learning and Data mining	Khai phá dữ liệu <i>Data mining</i>	50%
33		Cơ sở dữ liệu phân tán <i>Distributed database</i>	

Kết luận: Qua các dữ liệu và phân tích ở trên, có thể nhận xét chung rằng chương trình đào tạo ngành Khoa học Máy tính của ĐHCN có các học phần bắt buộc khá tương đồng với chương trình đào tạo ngành Khoa học Máy tính của Đại học UNSW. Bên cạnh đó, các học phần tự chọn đều có trong danh sách các học phần thuộc 7 định hướng chuyên sâu của chương trình UNSW và bổ sung một số học phần mới và cập nhật. Một số học phần lựa chọn của UNSW không có trong khung chương trình ngành Khoa học Máy tính của ĐHCN.

7. Tóm tắt nội dung học phần

Số thứ tự: 15

Mã học phần: MAT1093

Tên học phần: Đại số

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung: Đại số là một học phần chung nhằm trang bị các kiến thức cơ bản về Đại số tuyến tính bao gồm: hệ phương trình tuyến tính và phương pháp khử của Gauss, ma trận và các phép toán trên ma trận, định thức và ứng dụng, không gian vectơ, cơ sở, số chiều, không gian tích trong và khái niệm trực giao, ánh xạ tuyến tính, hạt nhân, ảnh, ma trận của ánh xạ, vectơ riêng và giá trị riêng, rút gọn ma trận. Các nội dung trên đây là một khối liên kết chặt chẽ và tạo nên nền tảng cốt lõi của Đại số tuyến tính. Môn học gồm các nội dung lý thuyết và các bài tập rèn luyện nhằm trang bị cho sinh viên các kỹ năng cần thiết để vận dụng được các kiến thức lý thuyết trong các tình huống thực tiễn.

Số thứ tự: 16

Mã học phần: MAT1041

Tên học phần: Giải tích 1

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung: Học phần giới thiệu các khái niệm về tập hợp và ánh xạ, giới hạn của dãy số và hàm số, hàm liên tục và hàm sơ cấp, các hàm ngược và hàm hyperbolic, các khái niệm về đạo hàm và vi phân của hàm một biến, các định lý cơ bản về hàm khả vi, nguyên hàm và tích phân, tích phân suy rộng với cận vô hạn hoặc với hàm không bị chặn, lý thuyết về chuỗi số, chuỗi hàm tổng quát, chuỗi lũy thừa và chuỗi Fourier.

Số thứ tự: 17

Mã học phần: MAT1042

Tên học phần: Giải tích 2

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: MAT1041 – Giải tích 1

Tóm tắt nội dung: Học phần nhằm trang bị cho sinh viên khái niệm cơ bản về: Hàm nhiều biến như giới hạn, tính liên tục, đạo hàm riêng, vi phân toàn phần, khảo sát cực trị địa phương; Định nghĩa tích phân bội cùng với các ứng dụng của nó trong các bài toán tính diện tích, thể tích, trọng tâm, khối lượng,...; Giới thiệu khái niệm tích phân đường, tích phân mặt, các công thức liên hệ tích phân bội với tích phân đường, tích phân mặt; Giới thiệu cách phân loại các phương trình vi phân và phương pháp giải một số phương trình vi phân cấp 1 và cấp 2.

Số thứ tự: 18

Mã học phần: PHY1100

Tên học phần: Cơ – Nhiệt

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung: Nội dung học phần gồm 2 phần Cơ học và Nhiệt học:

- Phần Cơ học bao gồm những nội dung chủ yếu sau: Động học và các định luật cơ bản của động lực học chất điểm, hệ chất điểm, vật rắn; nguyên lý tương đối Galile; ba định luật bảo toàn của cơ học: định luật bảo toàn động lượng, định luật bảo toàn mômen động lượng và định luật bảo toàn năng lượng; hai dạng chuyển động cơ bản của vật rắn: chuyển động tịnh tiến và chuyển động quay; dao động và sóng cơ. Cuối cùng là giới thiệu về thuyết tương đối hẹp của Anhtanh.
- Phần nhiệt học bao gồm những nội dung chủ yếu sau: Các kiến thức cơ bản về nhiệt động lực học. Nội dung xoay quanh ba định luật: định luật số không, định luật số 1 và định luật số hai. Các vấn đề về nhiệt độ, áp suất, các hiện tượng truyền trên cơ sở thuyết động học phân tử.

Số thứ tự: 19

Mã học phần: PHY1103

Tên học phần: Điện và Quang

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: PHY1100 – Cơ – Nhiệt

Tóm tắt nội dung:

Phần Điện từ cung cấp cho người học:

- Những kiến thức cơ sở về điện: điện trường, điện thế, điện môi, dòng điện, các định luật Ohm, Joule-Lenz...
- Những kiến thức cơ sở về từ: từ trường, lực Lorentz, các định luật Biot- Savart - Laplace, Ampère...
- Cơ sở lý thuyết của điện từ trường: hệ phương trình Maxwell và sóng điện từ.
- Các quy luật tương tác giữa các điện tích đứng yên, chuyển động đều, chuyển động có gia tốc; hiểu được sự chuyển hóa năng lượng giữa điện và từ, hiểu sâu những hiện tượng liên quan đến kỹ thuật điện, dao động điện.

Phần Quang học:

Trình bày các hiện tượng quang học thể hiện tính chất sóng và các hiện tượng quang học thể hiện tính chất hạt của ánh sáng. Các hiện tượng rất đặc trưng của quang học và có nhiều ứng dụng thực tiễn đó là sự phân cực ánh sáng, giao thoa, nhiễu xạ, tán xạ, hấp thụ, tán sắc... sẽ được khảo sát. Phần nghiên cứu tính chất hạt của ánh sáng bắt đầu từ các định luật về bức xạ nhiệt để dẫn dắt tới khái niệm lượng tử năng lượng của Planck và sau đó là thuyết photon của Einstein. Lý thuyết hạt về ánh sáng được vận dụng để giải thích một số hiện tượng quang học

điển hình mà lý thuyết sóng không giải thích được.

Số thứ tự: 20

Mã học phần: ELT2035

Tên học phần: Tín hiệu và hệ thống

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: MAT1042 – Giải tích 2

Tóm tắt nội dung: Phân loại tín hiệu và hệ thống, các loại tín hiệu cơ sở, các mô hình hệ thống, biểu diễn hệ thống tuyến tính bất biến trong miền thời gian, biểu diễn Fourier và áp dụng cho tín hiệu và hệ thống tuyến tính bất biến, biến đổi Laplace và áp dụng cho phân tích hệ thống tuyến tính bất biến liên tục, biến đổi Z và áp dụng cho phân tích hệ thống tuyến tính bất biến rời rạc.

Số thứ tự: 21

Mã học phần: INT2203

Tên học phần: Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT1006 – Tin học cơ sở 4

Tóm tắt nội dung: Học phần cung cấp các kiến thức nền tảng về các cấu trúc dữ liệu cũng như các thuật toán cho sinh viên. Phần đầu của học phần, sinh viên được học các cấu trúc dữ liệu cơ bản như hàng đợi, ngăn xếp cho đến các cấu trúc dữ liệu phức tạp như cây, mảng băm. Phần còn lại của học phần trang bị cho sinh viên các thuật toán từ đơn giản đến phức tạp để giải quyết một loạt các bài toán cơ bản như sắp xếp, tìm kiếm, các bài toán trên đồ thị hay trên cây.

Số thứ tự: 22

Mã học phần: MAT1101

Tên học phần: Xác suất thống kê

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: MAT1041 – Giải tích 1

Tóm tắt nội dung: Nội dung học phần gồm 2 phần chính: phần Xác suất và phần Thống kê. Phần xác suất cung cấp cho sinh viên các kiến thức về phép thử ngẫu nhiên, biến cố, xác suất của biến cố, các phương pháp tính xác suất, đại lượng ngẫu nhiên và phân phối của nó, các đặc trưng của đại lượng ngẫu nhiên, một số phân phối thường gặp trong thực tế. Phần thống kê giới thiệu cho sinh viên các bài toán cơ bản của thống kê và cách giải quyết các bài toán này như bài toán ước lượng khoảng, bài toán kiểm định giả thiết, bài toán tương quan và hồi quy...

Số thứ tự: 23

Mã học phần: ELT2029

Tên học phần: Toán trong công nghệ

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: MAT1041 – Giải tích 1

Tóm tắt nội dung: Nội dung học phần bao gồm hai loại kiến thức toán học chuyên sâu cho lĩnh vực Điện tử - Viễn thông, là: Giải tích phức và Xác suất – Thống kê. Về giải tích phức, học phần đề cập đến các vấn đề liên quan đến số phức, như: hàm giải tích, hàm cơ sở, tích phân phức, biểu diễn chuỗi của các hàm giải tích, các phép biến đổi. Về xác suất – thống kê, học phần bao gồm: các mô hình xác suất, các khái niệm cơ bản của lý thuyết xác suất, biến ngẫu nhiên, đa biến ngẫu nhiên, và quá trình ngẫu nhiên. Kèm theo, học phần sẽ cung cấp một số ứng dụng thông dụng của các kiến thức này trong các vấn đề kỹ thuật của lĩnh vực Điện tử - Viễn thông.

Số thứ tự: 24

Mã học phần: INT2204

Tên học phần: Lập trình hướng đối tượng

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT1006 – Tin học cơ sở 4

Tóm tắt nội dung: Học phần đi sâu giới thiệu cách tiếp cận hướng đối tượng đối với việc lập trình, với ngôn ngữ minh họa là Java. Mục tiêu là giúp cho sinh viên có được một hiểu biết tốt về các khái niệm cơ bản của lập trình hướng đối tượng như đối tượng, lớp, phương thức, thừa kế, đa hình, và interface, đi kèm theo là các nguyên lý căn bản về trừu tượng hóa, tính mô-đun và tái sử dụng trong thiết kế hướng đối tượng.

Số thứ tự: 25

Mã học phần: INT2205

Tên học phần: Kiến trúc máy tính

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT1003 - Tin học cơ sở 1

Tóm tắt nội dung: Cung cấp cho sinh viên các kiến thức về : Các biểu diễn số trong máy tính. Cổng logic số, hàm logic, mạch logic tổ hợp đơn giản từ các cổng logic, các latch, flip-flop, và các mạch logic tuần tự đơn giản. Cây phả hệ bộ nhớ trong máy tính (từ các thanh ghi tới vùng lưu trữ thứ cấp) và đặc điểm của các loại bộ nhớ khác nhau. Các nguyên lý vào ra dữ liệu của máy tính. Kiến trúc tổng quan của bộ vi xử lý - các thành phần và giao tiếp giữa các thành phần. Sự khác nhau giữa kiến trúc macroarchitecture và microarchitecture của một CPU và hoạt động của một chu trình fetch-execute. Khái niệm của một kiến trúc tập lệnh - Instruction Set Architecture (ISA). Khái niệm ngắt và sự hỗ trợ của phần cứng. Khái niệm hợp ngữ và quan hệ giữa hợp ngữ và các lệnh máy. Khái niệm về máy ảo và bộ nhớ ảo.

Số thứ tự: 26

Mã học phần: INT1050

Tên học phần: Toán học rời rạc

Số tín chỉ: 4

Học phần tiên quyết: INT1006 – Tin học cơ sở 4

Tóm tắt nội dung: Toán học rời rạc cho ngành công nghệ thông tin cung cấp kiến thức toán học cơ sở cho ngành học bao gồm cơ sở của lô gích toán học, lý thuyết tập hợp, hàm và quan hệ, lý thuyết số, lý thuyết đếm, lý thuyết đồ thị, phép tính xác suất, đại số Bool và mạch tổ hợp, ô tô mát, ngôn ngữ hình thức và khả năng tính toán. Tất cả các đơn vị kiến thức trên đây được liên kết với nhau thành một giáo trình liên quan và thống nhất với nhau về mặt lô gích. Học phần còn bao gồm nhiều bài tập giúp cho học sinh rèn luyện kỹ năng tư duy toán học và vận dụng kiến thức lý thuyết đã học vào các bài toán thực tế.

Số thứ tự: 27

Mã học phần: INT2206

Tên học phần: Nguyên lý hệ điều hành

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT1006 - Tin học cơ sở 4

Tóm tắt nội dung: Cung cấp cho sinh viên các kiến thức về : Cấu trúc hệ điều hành. Lập trình hệ thống bằng C. Tiến trình và tuyến đoạn. Xếp lịch CPU. Đồng bộ các tiến trình. Sự bế tắc (deadlock). Quản lý bộ nhớ. Bộ nhớ ảo. Hệ thống tệp. Hệ thống vào ra. Hệ thống phân tán. Bảo vệ (protection) và bảo mật.

Số thứ tự: 28

Mã học phần: INT2209

Tên học phần: Mạng máy tính

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT1006 - Tin học cơ sở 4

Tóm tắt nội dung: Học phần được chia thành 5 chương. Chương 1 giới thiệu chung về toàn bộ các phần, trình bày vị trí của các phần, dịch vụ và mô hình Mạng. Tập trung vào khái niệm phân tầng. Giới thiệu qua về Mô hình OSI và Mô hình Internet. Chương 2 trình bày về Tầng Ứng dụng. Giới thiệu các yêu cầu của các ứng dụng : tính tin cậy, khả năng đảm bảo băng thông và thời gian. Trình bày hai mô hình ứng dụng và các ứng dụng liên quan. Mô hình client-server với ứng dụng Web, truyền file, thư tín điện tử (email), dịch vụ tên miền (DNS). Mô hình đồng đẳng với ứng dụng Nhắn tin tức thì và Chia sẻ file. Phần cuối trình bày cách phát triển ứng dụng với lập trình socket. Chương 3 trình bày về tầng Giao vận. Phần đầu tiên giới thiệu về các dịch vụ Giao vận quan trọng nhất và giao thức UDP. Phần thứ hai trình bày về nguyên tắc xây dựng đường truyền tin cậy. Phần cuối cùng giới thiệu giao thức TCP và cách thức triển khai tính tin cậy, điều khiển lưu lượng, kiểm soát tắc nghẽn trong TCP. Chương 4 giới thiệu về tầng Mạng với hai mô hình chính : Chuyển mạch và Chuyển gói. Sau đó giới thiệu về cách đánh địa chỉ IP và giao thức IP. Phần sau trình bày các thuật toán định tuyến, việc định tuyến phân cấp: nội miền (RIP, OSPF) và liên miền (BGP). Phần cuối cùng trình bày về IPv6. Chương

5 trình bày về Tầng Liên kết dữ liệu với các dịch vụ quan trọng nhất. Sau đó giới thiệu về công nghệ Ethernet, các thiết bị kết nối ở tầng Liên kết dữ liệu như Hub, Bridge, Switch; Công nghệ kết nối LAN không dây.

Số thứ tự: 29

Mã học phần: INT2208

Tên học phần: Công nghệ phần mềm

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT1006 - Tin học cơ sở 4

Tóm tắt nội dung: Học phần trang bị các kiến thức cơ bản về công nghệ phần mềm, gồm các qui trình phần mềm phổ biến, các hoạt động, công việc cần làm trong việc xây dựng một giải pháp phần mềm như tìm hiểu và thu thập yêu cầu, các phương pháp đặc tả, thiết kế, lập trình, kiểm thử, bảo trì, tiến hóa và làm việc theo nhóm. Học phần cũng giới thiệu và yêu cầu sinh viên sử dụng các công cụ hỗ trợ để triển khai, quản lý, phối hợp các hoạt động phần mềm thông qua một dự án phần mềm để sinh viên hiểu rõ hơn những khó khăn và kỹ năng để giải quyết chúng trên thực tế. Qua dự án theo nhóm này sinh viên cũng biết cách tạo ra các sản phẩm trung gian, tài liệu phần mềm theo các mẫu, qui ước thông dụng.

Số thứ tự: 30

Mã học phần: INT2207

Tên học phần: Cơ sở dữ liệu

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT1006 - Tin học cơ sở 4

Tóm tắt nội dung: Học phần tập trung vào phát triển các kiến thức về thiết kế CSDL quan hệ và xây dựng truy vấn, tiến tới xây dựng một hệ CSDL quan hệ hoàn chỉnh. Giới thiệu thiết kế dự án, luồng dữ liệu và các loại trừu tượng hóa có liên quan. Các cơ chế căn bản cho bảo mật và các vấn đề có liên quan. Học phần còn giới thiệu các thuật toán được dùng trong các hệ CSDL quan hệ để quản lý giao tác, xử lý và tối ưu hóa truy vấn, và trình bày ảnh hưởng của các lựa chọn thiết kế đối với các kỹ thuật chỉ mục khác nhau.

Số thứ tự: 31

Mã học phần: INT2202

Tên học phần: Lập trình nâng cao

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT1006 - Tin học cơ sở 4

Tóm tắt nội dung: Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản và nâng cao về cách giải quyết các bài toán bằng lập trình. Giới thiệu các khái niệm và cấu trúc lập trình căn bản để giải quyết bài toán (minh họa trên ngôn ngữ C++): biến, kiểu dữ liệu, biểu thức, phép gán, vào ra dữ liệu đơn giản; các cấu trúc lặp và điều kiện, phân rã cấu trúc; làm việc với tệp; khái niệm hàm và sử dụng hàm. Giới thiệu các

khái niệm và kỹ thuật nâng cao trong lập trình: làm việc với dữ liệu có cấu trúc; kỹ thuật đệ quy; kiểu dữ liệu trừu tượng; khuôn mẫu hàm; các khái niệm và kỹ thuật cơ bản trong lập trình hướng đối tượng; lập trình trên nhiều tệp. Thực hành trên ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng C++.

Số thứ tự: 32

Mã học phần: INT3401

Tên học phần: Trí tuệ nhân tạo

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2203- Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

Tóm tắt nội dung: Học phần cung cấp các kiến thức nền tảng trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo bao gồm các phương pháp giải quyết vấn đề sử dụng phương pháp tìm kiếm, các chiến lược tìm kiếm có kinh nghiệm, tìm kiếm thỏa mãn ràng buộc, tìm kiếm có đối thủ trong trò chơi, các phương pháp biểu diễn tri thức và lập luận tự động, lập luận không chắc chắn. Người học được giới thiệu các khái niệm và kỹ thuật cơ bản về học máy. Học phần cũng giới thiệu với người học một số công cụ để xây dựng các hệ thống thông minh.

Số thứ tự: 33

Mã học phần: INT3403

Tên học phần: Đồ họa máy tính

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2203- Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

Tóm tắt nội dung: Học phần giới thiệu các kiến thức cơ bản và nâng cao về các thuật toán cơ bản của đồ họa máy tính như thuật toán vẽ đường thẳng, đường tròn, quy trình đồ họa máy tính từ khâu mô hình hóa cho đến khi hiển thị được lên màn hình, đồng thời giới thiệu một số thuật toán trong quy trình đó; giới thiệu một số kiến thức cơ bản để lập trình đồ họa trên OpenGL.

Số thứ tự: 34

Mã học phần: INT2201

Tên học phần: Lý thuyết thông tin

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: MAT1101 – Xác suất thống kê

Tóm tắt nội dung: Học phần này tập trung vào định nghĩa và hàm ý của entropy, entropy tương đối, thông tin tương hỗ, định lý mã hóa nguồn, và định lý mã hóa kênh. Bên cạnh đó các kết quả toán học của lý thuyết thông tin cũng được giới thiệu, và dùng làm công cụ chứng minh nhiều định lý quan trọng. Trong quá trình học học phần này, người học sẽ được khám phá giới hạn cơ bản của biểu diễn và giới hạn cơ bản của truyền thông tin. Các kiến thức về lý thuyết thông tin cung cấp một nền tảng cho các nhà nghiên cứu trong các lĩnh vực như nén dữ liệu, xử lý tín

hiệu, điều khiển, nhận dạng mẫu, và học máy thống kê.

Số thứ tự: 35

Mã học phần: INT3414

Tên học phần: Chuyên đề công nghệ

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT1003 - Tin học cơ sở 1

Tóm tắt nội dung: Học phần giúp sinh viên có được kiến thức và kỹ năng thực hành về một số công nghệ hiện đại và thông dụng trong Công nghệ thông tin. Đồng thời học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức liên quan tới công nghệ nói chung như: khoa học và công nghệ, vòng đời công nghệ, vai trò của nhu cầu và của vốn trong phát triển công nghệ, ...

Số thứ tự: 36

Mã học phần: INT3402

Tên học phần: Chương trình dịch

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2203- Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

Tóm tắt nội dung: Học phần này trình bày các ý tưởng chính, ngày nay thường được sử dụng để cài đặt các chương trình dịch, bao gồm phân tích từ vựng, phân tích cú pháp, biên dịch dựa cú pháp, cây cú pháp trừu tượng, kiểu và kiểm tra kiểu, ngôn ngữ trung gian, sinh mã, và các hệ thống thực thi. Qua đó sinh viên sẽ hiểu làm thế nào một chương trình viết ở ngôn ngữ bậc cao (dễ hiểu với con người) lại có thể được dịch tự động ra ngôn ngữ bậc thấp (dễ hiểu với máy tính). Bên cạnh đó, sinh viên cũng tìm hiểu xem các ngôn ngữ lập trình được thiết kế thế nào, ngữ nghĩa của ngôn ngữ lập trình, và tại sao lại có nhiều loại ngôn ngữ lập trình như vậy.

Số thứ tự: 37

Mã học phần: INT3404

Tên học phần: Xử lý ảnh

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2203- Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

Tóm tắt nội dung: Giới thiệu về bản chất ánh sáng và quá trình hình thành hình ảnh trong hệ thống thị giác của con người. Dựa trên cơ sở này, các kỹ thuật thu nhận, hiển thị và biểu diễn ảnh số được trình bày. Một số vấn đề thường gặp trong xử lý ảnh như nâng cao chất lượng ảnh, nén ảnh, xử lý ảnh màu số cũng được đề cập. Thông qua học phần này, sinh viên có thể đọc hiểu được các vấn đề chuyên sâu trong lĩnh vực xử lý ảnh cũng như việc áp dụng chúng trong các bài toán thực tiễn.

Số thứ tự: 38

Mã học phần: INT3405

Tên học phần: Học máy

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: MAT1101 – Xác suất thống kê

Tóm tắt nội dung: Học phần này giới thiệu các phương pháp học máy cơ bản như: học giám sát và không giám sát, học thống kê, học địa phương, học tăng cường, mạng neural, v.v. Bên cạnh kiến thức về lý thuyết, sinh viên cũng được thực hành cài đặt một số phương pháp học máy và phân tích, đánh giá kết quả. Sau khi học khóa này thì sinh viên có thể nhận biết các vấn đề thực tế có thể giải quyết bằng kỹ thuật học máy cũng như lựa chọn được phương pháp phù hợp để giải quyết.

Số thứ tự: 39

Mã học phần: INT3406

Tên học phần: Xử lý ngôn ngữ tự nhiên

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2203- Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

Tóm tắt nội dung: Giới thiệu các khái niệm trong ngôn ngữ học tính toán và các vấn đề (bài toán) trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên (xử lý văn bản). Các tiếp cận chung và các phương pháp xử lý (tập trung vào các mô hình học máy thống kê dựa trên kinh nghiệm) cho các bài toán xử lý ngôn ngữ tự nhiên. Tìm hiểu lý thuyết và hướng dẫn làm bài tập thực nghiệm, sử dụng công cụ cho một số bài toán cơ bản về xử lý ngôn ngữ tự nhiên như phân tích hình thái, xây dựng mô hình ngôn ngữ, gán nhãn từ loại, phân tích cú pháp, dịch máy. Nội dung cũng bao gồm việc giới thiệu các vấn đề trong xây dựng tri thức ngôn ngữ và một số kiểu tri thức cần xây dựng như dữ liệu có chú giải cho các bài toán cơ bản, giới thiệu WordNet.

Số thứ tự: 40

Mã học phần: INT3407

Tên học phần: Tin sinh học

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2202 – Lập trình nâng cao

Tóm tắt nội dung: Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản trong lĩnh vực tin sinh học cho sinh viên. Các vấn đề cơ bản trong tin sinh học và các phương pháp giải quyết các bài toán đó được giới thiệu như xây dựng cơ sở dữ liệu sinh học phân tử, bài toán tìm kiếm các chuỗi tương tự nhau, bài toán sắp xếp đa chuỗi, xây dựng cây phát sinh loài. Học phần cũng giới thiệu cho sinh viên các công cụ tin sinh học phổ biến để giải quyết các bài toán trong tin sinh học hay sinh học phân tử.

Số thứ tự: 41

Mã học phần: INT3409

Tên học phần: Rô-bốt

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2203- Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

Tóm tắt nội dung: Học phần này giới thiệu kiến thức cơ bản về mô hình hóa, thiết kế, lập kế hoạch, điều khiển các hệ robot. Trong đó, khóa học tập trung vào: kiến trúc phần mềm cho robot, các kiến thức về lập kế hoạch (planning) và lý thuyết decision making, phân biệt sự khác nhau giữa việc xây dựng phần mềm cho robot và phần mềm thông thường, thực hành xây dựng kiến trúc phần mềm tổng thể cho robot.

Số thứ tự: 42

Mã học phần: INT3411

Tên học phần: Xử lý tiếng nói

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2203- Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

Tóm tắt nội dung: Xử lý tiếng nói cung cấp các khái niệm cơ bản về tín hiệu tiếng nói, các kiến thức cơ bản về các phương pháp biểu diễn số của tín hiệu tiếng nói; các phương pháp và kỹ thuật xử lý tiếng nói: các phương pháp và thuật toán phân tích, các phương pháp tổng hợp tiếng nói; đồng thời cũng nêu ra các kiến thức về các hệ thống và các thuật toán nhận dạng tiếng nói, chuyển đổi giọng nói, tăng cường chất lượng giọng nói.

Số thứ tự: 43

Mã học phần: INT3412

Tên học phần: Thị giác máy

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2203- Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

Tóm tắt nội dung: Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản và nâng cao về các vấn đề của thị giác máy tính đối với hình ảnh tĩnh, hình ảnh động theo khía cạnh của máy tính và các ứng dụng của chúng trong các lĩnh vực như phân tích ảnh, kiểm tra chất lượng, giải trí, an ninh, tìm kiếm thông tin. Học phần này chứa đựng các thành phần lý thuyết cũng như thuật toán cơ sở: hình học đa khung nhìn, chiếu sáng, texture, điểm đặc trưng, tracking, phân cụm, nhận dạng.

Số thứ tự: 44

Mã học phần: INT3413

Tên học phần: Web ngữ nghĩa

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2203- Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

Tóm tắt nội dung: “Web ngữ nghĩa” được Tim Berners-Lee đưa ra để mô tả Web mà dữ liệu có thể được xử lý tự động bởi máy tính. Học phần sẽ giới thiệu với người học các kiến thức về thế hệ mới của Web với các tính chất khác biệt để hỗ trợ việc sử dụng “ngữ nghĩa” một cách hiệu quả hơn, thông minh hơn. Các kỹ thuật

quản lý thông tin và xây dựng các ứng dụng trên Web ngữ nghĩa sẽ được giới thiệu đến người học. Cụ thể học phần sẽ giới thiệu csc kiến trúc phân cấp của web ngữ nghĩa bao gồm XML, RDF, ontology, logics, luật suy diễn và các công cụ để ứng dụng thực tế.

Số thứ tự: 45

Mã học phần: INT3512

Tên học phần: Lập trình thi đấu

Số tín chỉ: 3

Tóm tắt nội dung: Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức nâng cao về cấu trúc dữ liệu cũng như các giải thuật nâng cao để giải quyết các bài toán khó. Học phần trang bị cho sinh viên các kiến thức về làm việc theo nhóm để giải quyết các bài toán khó trong thời gian ngắn. Nâng cao kỹ năng lập trình cho sinh viên, đặc biệt là các kỹ năng lập trình với ngôn ngữ C++.

Số thứ tự: 46

Mã học phần: INT3513

Tên học phần: Phân tích và thiết kế thuật toán - Ứng dụng trong di động

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT1006 - Tin học cơ sở 4

Tóm tắt nội dung: Học phần trang bị cho sinh viên kiến thức và kỹ năng phân tích thiết kế thuật toán, trong đó tập trung vào mảng các thuật toán đồ thị, qui hoạch động, xác suất, v.v. Sinh viên được rèn luyện kỹ năng qua các bài tập có tính ứng dụng và hấp dẫn, cụ thể là môi trường di động.

Số thứ tự: 47

Mã học phần: INT3515

Tên học phần: Các thuật toán đồ thị và ứng dụng

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT1006 - Tin học cơ sở 4

Tóm tắt nội dung: Học phần này giới thiệu về các khái niệm trong xây dựng, khai thác thông tin web ngữ nghĩa. Các kiến trúc và kỹ thuật xây dựng và khai thác web ngữ nghĩa bao gồm: lược đồ XML, DTD; Xpath và Xquery; RDF và RDFS; Ontology. Đồng thời học phần cũng giới thiệu về các mô hình kinh doanh khai thác web ngữ nghĩa.

Số thứ tự: 48

Mã học phần: INT3415

Tên học phần: Các vấn đề hiện đại của KHMT

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT1003 - Tin học cơ sở 1

Tóm tắt nội dung: Học phần được tiến hành dưới dạng seminar. Lớp học sẽ được chia thành các nhóm từ 20 đến 40 sinh viên. Tùy theo tính thời sự và mặt bằng kiến thức của sinh viên, chủ đề xêmine được giảng viên chọn và giới thiệu tổng quan trước. Mỗi sinh viên được phân công đọc, hiểu một nội dung khoa học thuộc chủ đề lớn đã nêu và trình bày ở seminar. Các nội dung này được chia thành chủ đề con và có trao đổi theo nhóm con trước để tăng chất lượng trình bày và trao đổi ở nhóm lớn, phân bố thời lượng phụ thuộc vào tình hình cụ thể. Chủ đề của seminar phụ thuộc vào các thành tựu và các hướng nghiên cứu hiện đại của Công nghệ Thông tin liên quan đến các lĩnh vực được quan tâm bởi ngành Khoa học Máy tính như: Lý thuyết thuật toán, Xử lý ngôn ngữ, Xử lý ảnh, Trí tuệ nhân tạo, Hệ thời gian thực, v.v.

Số thứ tự: 49

Mã học phần: INT3117

Tên học phần: Kiểm thử và đảm bảo chất lượng phần mềm

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2204 – Lập trình hướng đối tượng

Tóm tắt nội dung: Học phần giới thiệu một số kỹ thuật phân tích chương trình cơ bản để từ đó sinh viên hiểu tầm quan trọng của kiểm thử chương trình ở các mức kiểm thử hộp trắng, qua đó các khái niệm về bao phủ (coverage) được làm rõ. Tiếp đó học phần giới thiệu một số qui trình kiểm thử, các giai đoạn, và các công việc phải làm của kiểm thử viên phần mềm cùng một số công cụ hỗ trợ. Sinh viên sẽ thực hành các kỹ thuật phân tích chương trình để tạo ra các ca kiểm thử thỏa mãn một tiêu chuẩn bao phủ thông dụng, công việc một lập trình viên chuyên nghiệp thường phải làm để đảm bảo chất lượng mã nguồn ở mức kiểm thử đơn vị. Một số công cụ kiểm thử tự động cũng được giới thiệu cùng các mẫu tài liệu qui trình để sinh viên thực hiện theo nhóm qua đó nắm được công việc của một kiểm thử viên chuyên nghiệp.

Số thứ tự: 50

Mã học phần: INT3105

Tên học phần: Kiến trúc phần mềm

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2204 – Lập trình hướng đối tượng

Tóm tắt nội dung: Học phần giới thiệu các khái niệm và kiến thức cơ bản liên quan đến kiến trúc phần mềm, bao gồm cả khía cạnh lý thuyết và thực hành. Một phần của học phần sẽ giới thiệu về các kiểu kiến trúc phổ biến như khách-chủ (client-server), phân tầng, ống và bộ lọc (pipe and filter). Sinh viên sẽ được tìm hiểu, phân tích các kiểu kiến trúc dưới góc nhìn của các thuộc tính chất lượng (quality attributes) như tính sẵn sàng (availability), tính khả mở (scalability), và tính khả đổi (modifiability). Khóa học cũng sẽ cung cấp cho sinh viên các phương

pháp để thiết kế, viết tài liệu, và đánh giá kiến trúc phần mềm.

Số thứ tự: 51

Mã học phần: INT3108

Tên học phần: Lập trình nhúng và thời gian thực

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2202 – Lập trình nâng cao; INT2205 – Kiến trúc máy tính

Tóm tắt nội dung: Học phần giới thiệu và cung cấp các khái niệm cơ bản của hệ nhúng, hệ thời gian thực và các ứng dụng. Sinh viên sẽ nắm vững nguyên lý phát triển hệ nhúng, cấu trúc phần cứng và phần mềm của hệ nhúng, lập trình hệ nhúng. Sinh viên được học trên môi trường lập trình và sử dụng các công cụ phát triển hệ nhúng, triển khai hệ nhúng trên nền một số kiến trúc CPU và tập lệnh tương ứng. Ngoài ra, học phần tập trung giới thiệu các công cụ mã nguồn mở và những ứng dụng thực tiễn để sinh viên dễ nắm bắt và thực hành.

Số thứ tự: 52

Mã học phần: INT3122

Tên học phần: Ứng dụng di động cho điện toán đám mây

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2204 – Lập trình hướng đối tượng

Tóm tắt nội dung: Học phần này có trọng tâm là phát triển các ứng dụng mobile cloud.

Các chủ đề chính bao gồm khái niệm về mobile cloud, cơ bản về phát triển ứng dụng di động, đặc thù giao diện người-máy cho thiết bị di động, xử lý dữ liệu, trao đổi dữ liệu giữa frontend và backend, tính availability trong tình trạng kết nối không ổn định, các vấn đề và giải pháp cho việc đồng bộ hóa dữ liệu. Sinh viên được làm quen với các nền tảng quan trọng như iOS, Android. Trong đó, Android được chọn là nền tảng trọng tâm cho bài tập lớn. Tuy nhiên, tùy theo điều kiện của giảng viên và điều kiện thực hành của sinh viên mà giáo viên có thể quyết định thay bằng iOS mà vẫn theo sát được các mục chính trong đề cương. Kết thúc học phần, sinh viên sẽ hoàn thành một dự án bài tập lớn là một hệ thống với phần backend triển khai trên cloud và các frontend chạy trên nền tảng di động Android hoặc iOS.

Số thứ tự: 52

Mã học phần: INT3110

Tên học phần: Phân tích và thiết kế hướng đối tượng

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2204 – Lập trình hướng đối tượng

Tóm tắt nội dung: Phân tích và thiết kế hướng đối tượng (OOAD) là một phương pháp kỹ nghệ phần mềm cho phép mô hình hóa hệ thống như một tập các đối tượng

tương tác với nhau. Phân tích thiết kế là một kỹ thuật trung gian trong việc chuyển các yêu cầu thành các hệ thống phần mềm thực thi được. Học phần bắt đầu với các khái niệm về mô hình hóa hướng đối tượng, giới thiệu ngôn ngữ mô hình hóa thống nhất UML và các biểu đồ của nó để biểu diễn các khung nhìn khác nhau của hệ thống. Học phần sau đó đi sâu vào phân thu thập và biểu diễn yêu cầu phần mềm, các kỹ thuật phân tích và các kỹ thuật thiết kế hệ thống theo phương pháp hướng đối tượng.

Số thứ tự: 53

Mã học phần: INT3111

Tên học phần: Quản lý dự án phần mềm

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2208 – Công nghệ phần mềm

Tóm tắt nội dung: Học phần nhằm trang bị các kiến thức cơ bản và một số kỹ năng về quản trị dự án phần mềm. Cụ thể hơn, qua học phần sinh viên cần có khả năng dựng một dự án phần mềm, kiểm soát dự án và có thể sử dụng một số công cụ phục vụ quản trị dự án. Nội dung chính của học phần tập trung vào những vấn đề như: mô hình phát triển phần mềm, các khái niệm cơ bản về dự án và quản trị dự án, các công việc quản trị dự án phải làm đối với mỗi giai đoạn trong quy trình phát triển phần mềm và một số kỹ thuật quản trị dự án. Song song với việc học các khái niệm và nguyên lý sinh viên buộc phải thực hiện các bài tập lớn, chủ yếu là xây dựng dự án phần mềm như thế nào. Sinh viên cũng được hướng dẫn về phần mềm hỗ trợ quản trị dự án.

Số thứ tự: 54

Mã học phần: INT3222

Tên học phần: Cơ sở dữ liệu đa phương tiện

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2207 – Cơ sở dữ liệu

Tóm tắt nội dung: Cung cấp các kiến thức cơ bản về cơ sở dữ liệu đa phương tiện: mô hình, các đặc trưng, các giải pháp kỹ thuật trong thiết kế. Giới thiệu các lĩnh vực ứng dụng của CSDL đa phương tiện và tương lai phát triển. Thực nghiệm trên hệ quản trị CSDL đa phương tiện thực tế.

Số thứ tự: 55

Mã học phần: INT3206

Tên học phần: Cơ sở dữ liệu phân tán

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2207 – Cơ sở dữ liệu

Tóm tắt nội dung: Khái niệm cơ sở dữ liệu phân tán và các đặc trưng; mô hình các thành phần của cơ sở dữ liệu phân tán; phân đoạn dữ liệu ngang, dọc và kết hợp ngang-dọc, xử lý truy vấn phân tán, tính trong suốt và các giải pháp đảm bảo tính

trong suốt...

Số thứ tự: 56

Mã học phần: INT3209

Tên học phần: Khai phá dữ liệu

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2207 – Cơ sở dữ liệu

Tóm tắt nội dung: Cung cấp các kiến thức cơ bản về khai phá dữ liệu và phát hiện tri thức: khái niệm, kiến trúc hệ thống và đặc trưng; các bài toán điển hình phân lớp, phân cụm, luật kết hợp; các thuật toán Bayes, cây quyết định, mạng neural...

Số thứ tự: 57

Mã học phần: INT3213

Tên học phần: Nhập môn an toàn thông tin

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2207 – Cơ sở dữ liệu

Tóm tắt nội dung: Trình bày những nội dung liên quan đến vấn đề bảo đảm An toàn thông tin trong máy tính và trên đường truyền tin, bao gồm: bảo mật, bảo toàn, xác thực, sẵn sàng, chống chối cãi, ... Học phần cũng đề cập đến các phương pháp khoa học và công nghệ để thực hiện các chức năng trên.

Số thứ tự: 58

Mã học phần: INT3304

Tên học phần: Lập trình mạng

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2209 – Mạng máy tính

Tóm tắt nội dung: Học phần Cơ sở lập trình mạng bao gồm các nội dung như sau:
Lập trình socket: Trình bày các khái niệm về giao diện socket, các hàm gọi socket, các tùy chọn socket. Lập trình máy chủ: Trình bày các mô hình máy chủ xử lý tuần tự, máy chủ xử lý đồng thời, các cách thức thực thi của máy chủ xử lý đồng thời hướng kết nối. Thiết kế phần mềm phía máy khách: Trình bày về ý nghĩa và cách thực thi của máy khách xử lý đồng thời. Các kỹ thuật đào đường hầm tầng giao vận và gateway tầng ứng dụng. Gọi thủ tục từ xa: Trình bày cơ chế Gọi thủ tục từ xa (RPC), cách thức thực hiện Gọi thủ tục từ xa (RPC) dựa trên mô hình RPC và công cụ của Sun Microsystems.

Số thứ tự: 59

Mã học phần: INT3305

Tên học phần: Truyền thông đa phương tiện

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2209 – Mạng máy tính

Tóm tắt nội dung: Học phần này sẽ giới thiệu về các công nghệ truyền thông đa phương tiện hiện đại và ứng dụng. Nội dung học phần bao gồm các phương pháp biểu diễn dữ liệu đa phương tiện, bao gồm hình ảnh (chuẩn JPEG, JPEG 2000), video (MPEG-1, MPEG-2, và MPEG-4) và audio, và các phương thức truyền tải các dữ liệu này qua mạng truyền thông, các vấn đề cần quan tâm khi thiết kế một hệ thống truyền thông đa phương tiện.

Số thứ tự: 60

Mã học phần: INT3306

Tên học phần: Phát triển ứng dụng Web

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2204 – Lập trình hướng đối tượng; INT2207 – Cơ sở dữ liệu

Tóm tắt nội dung: Điềm lại một số mô hình phát triển ứng dụng, giới thiệu mô hình Client Server và định hướng chuẩn hóa mà mô hình phát triển ứng dụng trên nền web như là một hệ quả logic. Nguyên lý xây dựng ứng dụng trên nền web và một số vấn đề liên quan. Lập trình ứng dụng trên nền web với một ngôn ngữ bậc cao (C/C++ hay Java). Ngôn ngữ lập trình được xây dựng riêng cho việc phát triển ứng dụng trên nền web. Luyện tập và thực hành phát triển ứng dụng truy xuất CSDL trên nền web.

Số thứ tự: 61

Mã học phần: INT3307

Tên học phần: An toàn và an ninh mạng

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2209 – Mạng máy tính

Tóm tắt nội dung: Học phần giới thiệu các nguyên lý của an toàn và an ninh mạng trong đó chú trọng đề cập đến các công nghệ và chuẩn đã được sử dụng rộng rãi để đảm bảo an toàn cho dữ liệu truyền qua mạng. Học phần bắt đầu với phần giới thiệu chung về học phần. Hai chương tiếp theo điềm lại các giải thuật và giao thức mật mã học là cơ sở của an ninh mạng bao gồm mật mã đối xứng và khóa công khai, xác thực thông báo, hàm băm, và chữ ký số. Bốn chương còn lại trình bày các chủ đề chính của học phần. Chúng bao quát các ứng dụng và chuẩn an ninh mạng quan trọng, bao gồm hệ thống xác thực người dùng Kerberos, chứng thực khóa công khai X.509, giao thức an ninh giao vận SSL/TLS, giao thức an ninh truyền thông SSH, chương trình an ninh thư điện tử PGP, chuẩn an ninh thư điện tử S/MIME, và các tính năng an ninh IP.

Số thứ tự: 62

Mã học phần: INT3505

Tên học phần: Kiến trúc hướng dịch vụ (Service Oriented Architecture)

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2204 – Lập trình hướng đối tượng

Tóm tắt nội dung: Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về kiến trúc hướng dịch vụ. Phần đầu của học phần sẽ ôn lại những công nghệ chính được sử dụng trong việc tích hợp hệ thống như socket, RPC, EJB. Sau đó học phần sẽ giới thiệu Ngôn ngữ đánh dấu mở rộng – XML – như là nền tảng chính cho các công nghệ phân tán hiện nay. Sinh viên sẽ được tìm hiểu sâu về dịch vụ Web (cụ thể là SOAP, WSDL, và UDDI). Về khía cạnh thực hành, sinh viên sẽ được tìm hiểu các công cụ và môi trường dùng để phát triển các ứng dụng với dịch vụ Web. Ngôn ngữ kết hợp dịch vụ Web (BPEL), được xem là phân nâng cao của dịch vụ Web, cũng sẽ được giới thiệu. Phần cuối của học phần là các nguyên lý thiết kế cơ bản trong hệ thống kiến trúc hướng dịch vụ.

Số thứ tự: 63

Mã học phần:

Tên học phần: Các chuyên đề trong KHMT

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT2203 – Cấu trúc dữ liệu và giải thuật, INT 1101 – Xác suất thống kê

Tóm tắt nội dung: Học phần này sẽ hướng dẫn sinh viên tìm hiểu về một số phương pháp mới trong các định hướng của ngành Khoa học máy tính. Học phần sẽ tập trung vào các phương pháp hiện đại xử lý dữ liệu lớn đang hoặc sẽ được sử dụng rộng rãi. Học phần yêu cầu sinh viên cài đặt phương pháp được học trên các nền tảng tính toán hiện đại đang được sử dụng trong công nghiệp như kiến trúc song song hoặc điện toán đám mây. Sinh viên sẽ nắm được các kiến thức nền tảng của phương pháp, ứng dụng để giải quyết một số bài toán và xu hướng phát triển của phương pháp được học trong tương lai.

Số thứ tự: 64

Mã học phần: MAT1099

Tên học phần: Phương pháp tính

Số tín chỉ: 2

Học phần tiên quyết: MAT1093 – Đại số; MAT1042 – Giải tích 2

Tóm tắt nội dung: Giới thiệu một số dạng bài toán như nội suy và xấp xỉ hàm số, tính gần đúng đạo hàm và tích phân, giải phương trình, hệ phương trình, phương trình vi phân,... và các phương pháp tính cơ bản để giải các bài toán đó. Tập trung vào ý tưởng và thuật toán của các phương pháp.

Số thứ tự: 65

Mã học phần: MAT1100

Tên học phần: Tối ưu hóa

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: MAT1093 – Đại số; MAT1042 – Giải tích 2

Tóm tắt nội dung: Giới thiệu về bài toán tối ưu và các dạng bài toán tối ưu; lý thuyết cơ bản của bài toán quy hoạch tuyến tính và bài toán đối ngẫu; phương pháp đơn hình và phương pháp đơn hình đối ngẫu; một số bài toán điển hình trong kinh tế và kỹ thuật dẫn về bài toán quy hoạch tuyến tính; các điều kiện tối ưu cho bài toán quy hoạch phi tuyến; một số phương pháp cơ bản để giải bài toán quy hoạch phi tuyến.

Số thứ tự: 66

Mã học phần: ELT2028

Tên học phần: Chuyên nghiệp trong công nghệ

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung: Nội dung học phần bao gồm các khối kiến thức cơ bản về tính chuyên nghiệp trong công nghệ. Học phần được thể hiện bằng hình thức học có hướng dẫn và thuyết trình, sinh viên sẽ được chia làm nhiều nhóm để thảo luận tất cả các vấn đề trong nội dung học phần. Các nội dung cụ thể bao gồm: Vai trò của công nghệ trong xã hội; Đạo đức trong nghiên cứu và đào tạo; Sở hữu trí tuệ, luật và quy trình đăng ký bản quyền; Môi trường và các vấn đề ứng xử toàn cầu; Phát triển các kỹ năng lãnh đạo.

Số thứ tự: 67

Mã học phần: ELT2031

Tên học phần: Mô hình hóa và mô phỏng

Số tín chỉ: 2

Học phần tiên quyết: INT1006 – Tin học cơ sở 4

Tóm tắt nội dung: Nội dung học phần bao gồm các khối kiến thức từ cơ bản về mô hình hóa và mô phỏng. Cụ thể, học phần trang bị cho sinh viên các kiến thức sau: Khái niệm về mô hình; phân loại mô hình; khái niệm về mô phỏng; phân loại mô phỏng; các thuật ngữ cơ bản của mô phỏng; mối liên hệ giữa thiết kế và sản xuất; các lĩnh vực ảnh hưởng đến mô phỏng của hệ truyền thông; các bước phát triển của một mô hình mô phỏng; các công cụ của mô phỏng; tiếp cận thực tiễn của phương pháp luận mô phỏng; lời giải cho các mô hình giải tích.

Phần thực hành, sinh viên được giới thiệu và làm quen với các công cụ Matlab-Simulink, cho phép thực hiện các thiết kế của mình với công cụ này.

Số thứ tự: 68

Mã học phần: ELT3144

Tên học phần: Xử lý tín hiệu số

Số tín chỉ: 4

Học phần tiên quyết: MAT1093 – Đại số

Tóm tắt nội dung: Học phần này trang bị kiến thức về các kỹ thuật thiết kế các bộ

lọc tuyến tính có chiều dài vô hạn (IIR) và hữu hạn (FIR), với các loại lọc thông thấp, thông dải, thông cao và triệt dải. Trước hết, là kiến thức cơ bản về tín hiệu rời rạc và hệ thống rời rạc đặc biệt là các khái niệm quan trọng của hệ thống rời rạc bao gồm tính tuyến tính, bất biến theo thời gian, nhân quả và ổn định. Sau đó là xây dựng các cấu trúc bộ lọc cho phép làm giảm tài nguyên và giảm lỗi hệ thống, bao gồm: dạng trực tiếp I, dạng trực tiếp II, dạng chuyển vị, dạng nối tiếp, dạng song song, dạng thang chéo của hệ thống trung bình động. Sau khi có các kiến thức cơ sở về hệ thống rời rạc và cấu trúc bộ lọc, sinh viên sẽ tập trung tìm hiểu các kỹ thuật thiết kế về:

- Các bộ lọc số IIR thông qua các bộ lọc tương tự Butterworth và Chebyshev bao gồm các phương pháp đáp ứng xung bất biến trong miền thời gian, phương pháp biến đổi song tuyến tính.
- Các bộ lọc số FIR, bao gồm phương pháp cửa sổ, phương pháp lấy mẫu tần số, phương pháp McClellan;
- Các bộ lọc số đa vận tốc, bao gồm hạ tốc, tăng tốc và có tốc độ thay đổi theo tỷ lệ hữu tỷ.

Số thứ tự: 69

Mã học phần: BAS2022

Tên học phần: Nguyên lý Marketing

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung: học phần nguyên lý Marketing cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về quá trình hình thành và phát triển của Marketing; phân tích các yếu tố môi trường marketing; hệ thống thông tin Marketing; công tác nghiên cứu thị trường; quá trình hoạch định và tổ chức thực hiện kế hoạch Marketing; hành vi mua của khách hàng đến quản trị các nhóm công cụ Marketing, cụ thể như: sản phẩm, giá cả, phân phối và xúc tiến hỗn hợp...

Số thứ tự: 71

Mã học phần: INE1150

Tên học phần: Kinh tế vi mô 1

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung: Học phần cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản về kinh tế vi mô: Cơ chế vận hành của các thị trường; Hành vi ứng xử của người tiêu dùng, hành vi ứng xử của doanh nghiệp trên thị trường sản phẩm đầu ra và trên thị trường yếu tố đầu vào nhằm đạt được hiệu quả kinh tế cao nhất.; và vai trò của giá cả thị trường và chức năng quản lý vi mô của chính phủ trong việc điều tiết tế thị trường.

Số thứ tự: 72

Mã học phần: INE1151

Tên học phần: Kinh tế vĩ mô 1

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung: Học phần cung cấp cho sinh viên những kiến thức nền tảng về Kinh tế vĩ mô, những mục tiêu, khái niệm và nguyên lý của nó. Những vấn đề kinh tế vĩ mô cơ bản được bao quát gồm xác định sản lượng, việc làm, thất nghiệp, lãi suất, lạm phát, chu kỳ kinh doanh và tăng trưởng kinh tế. Học phần làm rõ các khái niệm về chính sách tài khóa và tiền tệ, hai công cụ chính sách chính của chính phủ và tác động của nó đối với hoạt động của nền kinh tế. Những mục tiêu cơ bản của nền kinh tế là sản lượng, việc làm và bình ổn giá có thể đạt được như thế nào. Ngoài ra một số chính sách cơ bản về quan hệ kinh tế quốc tế như thương mại quốc tế và hệ thống tỷ giá hối đoái cũng được giới thiệu đến.

Số thứ tự: 73

Mã học phần: INT3508

Tên học phần: Thực tập chuyên ngành

Số tín chỉ: 3

Học phần tiên quyết: INT1003 - Tin học cơ sở 1

Tóm tắt nội dung: Sinh viên sẽ đi thực tập ở các công ty, viện nghiên cứu, hoặc chính tại các bộ môn, phòng thí nghiệm, và trung tâm trong Trường Đại học Công nghệ. Thông qua việc thực hiện các đề tài được giao, sinh viên có cơ hội áp dụng kiến thức, kỹ năng đã học vào giải quyết bài toán thực tế và qua đó cũng biết được là mình còn kém mắt nào để rút kinh nghiệm. Bên cạnh đó sinh viên cũng được hiểu biết hơn về môi trường công ty (cả văn hóa và công nghệ), rèn luyện kỹ năng giao tiếp, làm việc nhóm, tác phong công nghiệp.

Số thứ tự: 74

Mã học phần: INT4050

Tên học phần: Khóa luận tốt nghiệp

Số tín chỉ: 10

Tóm tắt nội dung: Sinh viên năm cuối được làm khóa luận tốt nghiệp dưới sự hướng dẫn của giảng viên. Theo đó sinh viên cần vận dụng các kiến thức và kỹ năng đã tích lũy được để giải quyết một vấn đề nghiên cứu cơ bản hoặc giải pháp thực tiễn thuộc lĩnh vực CNTT. Việc thực hiện khóa luận tốt nghiệp giúp sinh viên củng cố hoặc có thêm kiến thức và kỹ năng trong hoạt động chuyên môn như: đọc tài liệu, phát triển ý tưởng, lập trình, thực hiện thí nghiệm, đánh giá, viết luận văn, trình bày báo cáo, v.v.