

**NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH**  
**THẠC SĨ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**  
**CHUYÊN NGÀNH HỆ THỐNG THÔNG MINH VÀ ĐA PHƯƠNG TIỆN (SIM)**

**I. Khung chương trình**

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: 85 tín chỉ Việt Nam (123 ECTS Hệ Châu Âu)

<i>STT</i>	<i>Tên môn học</i>	<i>Tín chỉ VN</i>	<i>Giờ giảng</i>	<i>ECTS (tín chỉ Châu Âu)</i>
<b>I</b>	<b>MASTER 1 (HỌC KỲ 1&amp;2)</b>	<b>39</b>		<b>63</b>
1	Nhập môn HĐH Unix	2	30	3
2	Công nghệ phần mềm nâng cao	3	45	6
3	Quản trị dự án phần mềm	3	45	6
4	Xê-mi-na nghiên cứu	2	30	3
5	Trí tuệ nhân tạo và hệ thống đa tác tử	3	45	5
6	Cơ sở dữ liệu nâng cao	2	30	3
7	Thiết kế và kiến trúc mạng	3	45	5
8	Khai phá dữ liệu và tìm kiếm thông tin	2	30	3
9	Xử lý ảnh	2	30	3
10	Đồ án nghiên cứu cá nhân có hướng dẫn	5	80	8
11	Vận trù học	2	30	3
12	Ontology và web ngữ nghĩa	2	30	3
13	Lý thuyết độ phức tạp tính toán và các thuật toán xấp xỉ	2	30	3
14	Lập trình ràng buộc	2	30	3
15	Tiếng Anh cơ bản	4	60	6
<b>II</b>	<b>MASTER II (HỌC KỲ 3&amp;4)</b>	<b>46</b>		<b>60</b>
16	Hiện thực ảo và tăng cường	2	30	3

17	Thị giác máy tính	2	30	3
18	Tương tác người - máy	2	30	3
19	Công nghệ hệ thống tương tác	2	30	3
20	Nhận dạng	2	30	3
21	Mô hình hóa và mô phỏng các hệ thống phức tạp	2	30	3
22	Đánh chỉ mục các tài liệu đa phương tiện	2	30	3
23	Học máy	2	30	3
24	Suy luận và Không chắc chắn	2	30	3
25	Nghiên cứu tổng hợp tài liệu	2	30	-
26	Xây dựng hồ sơ cá nhân		20	-
27	Tiếng Anh học thuật	3	45	3
28	Triết học	3	45	-
29	Tiếng Việt (cho học viên nước ngoài)		35	-
<b>30</b>	<b>Thực tập và viết luận văn</b>	20		30

## II. Mô tả chi tiết học phần

### 1. Nhập môn Hệ điều hành Unix (IFI 6001)

Học phần nhằm trang bị cho học viên kiến thức và những khái niệm cơ bản của hệ thống UNIX/Linux, các ưu và nhược điểm của họ hệ điều hành này so với các hệ điều hành khác. Học viên cũng được trang bị những hiểu biết cần thiết về PMTDNM và ứng dụng các PM này trên GNU/Linux.

- Nhập môn PMNM, bản quyền, giấy phép, khuôn dạng
- Giới thiệu chung về HĐH UNIX; Truy cập, cấu hình
- Hệ thống tệp, Shell
- Tiến trình, Các bộ lọc (filters)
- Lập trình shell và Các công cụ phát triển

### 2. Công nghệ phần mềm nâng cao (INT 6004)

Học phần nhằm trang bị kiến thức chuyên sâu về các phương pháp luận và các kỹ thuật

trong lĩnh vực Công nghệ phần mềm: các vấn đề liên quan tới Phát triển phần mềm, các hướng nghiên cứu hiện nay, quản lý yêu cầu phần mềm, quy trình phần mềm, đảm bảo chất lượng và đo lường.

- Tổng quan về lĩnh vực Công nghệ phần mềm (những vấn đề liên quan tới Phát triển phần mềm cũng như các hướng nghiên cứu);
- Cũng cố kiến thức liên quan tới Phân tích và thiết kế hướng đối tượng sử dụng UM;
- Quản lý Yêu cầu phần mềm
- Quy trình phần mềm, các mô hình quy trình (CMMi, ISO), cách tiếp cận và áp dụng;
- Đảm bảo chất lượng phần mềm, đo lường;

### 3. *Quản trị dự án phần mềm (INT 6029)*

Học phần nhằm trang bị kiến thức về các phương pháp luận và kỹ thuật quản trị dự án trong các dự án phát triển phần mềm.

- Tổng quan về Quản lý dự án phần mềm
- Khởi động dự án
- Đo lường dự án phần mềm
- Lập kế hoạch
- Thực hiện và giám sát
- Kết thúc dự án
- Các quy trình hỗ trợ quản trị dự án

### 4. *Xê-mi-na nghiên cứu (IFI 6006)*

Học phần này bao gồm nhiều xemina đề cập đến nhiều chủ đề nghiên cứu khác nhau, cũng như các ứng dụng hiện nay. Các xemina sẽ được tổ chức trong toàn bộ học kỳ. Các diễn giả có thể là: giảng viên / nghiên cứu viên nước ngoài; giảng viên mời của IFI, hoặc từ các trường đại học khác ở Việt nam; giảng viên / nghiên cứu viên của IFI; nghiên cứu sinh / thực tập sinh của IFI; sinh viên làm thực tập tốt nghiệp Thạc sĩ.

Mỗi sinh viên phải làm 2 tóm tắt xemina trong một năm học. Mỗi tóm tắt có giá trị 50% điểm tổng kết của học phần. Khi sinh viên chọn một xemina để làm tóm tắt, sinh viên đó sẽ phải nộp bản tóm tắt một tuần sau đó.

### 5. *Trí tuệ nhân tạo và hệ thống đa tác tử (IFI 6002)*

Học phần này nhằm trang bị kiến thức cơ bản và cập nhật về các phương pháp luận và các thuật toán trong lĩnh vực Trí tuệ nhân tạo và Hệ đa tác tử.

*Hệ thống đa tác tử:* Tổng quan; Tác tử thông minh và môi trường của chúng; Tác tử biết suy diễn; Suy luận thực hành; Kiến trúc tích cực và lai; Tương tác đa tác tử; Ký kết thỏa thuận; Giao tiếp giữa các tác tử; Làm việc cùng nhau; Phương pháp luận; Ứng dụng.

*Trí tuệ nhân tạo:* Tổng quan về trí tuệ nhân tạo; Biểu diễn tri thức và tìm kiếm trong một không gian trạng thái; Suy diễn và hệ chuyên gia; Kế hoạch hóa.

### 6. Cơ sở dữ liệu nâng cao (INT 6003)

Học phần nhằm nâng cao kiến thức cho người học các công nghệ cơ sở dữ liệu cũng như phương pháp luận để phát triển các ứng dụng cơ sở dữ liệu.

- Tổng quan về CSDL
- Hiệu năng hệ cơ sở dữ liệu
- Hệ CSDL động (active database)
- Hệ CSDL thời gian – không gian (temporal-spatial database)
- Một số hướng phát triển về quản trị dữ liệu

### 7. Thiết kế và kiến trúc mạng (IFI 6003)

Mục đích của học phần này là giới thiệu nền tảng nguyên lý hoạt động của các mạng tin học, tổ chức vật lý và logic của các mạng, các giao thức mạng khác nhau.

- Tổng quan về mạng máy tính
- Thiết kế và xây dựng các mạng máy tính trên nền Linux
- Kiểm tra, đánh giá và nâng cao hiệu năng mạng máy tính

### 8. Khai phá dữ liệu và tìm kiếm thông tin (IFI 6004)

Học phần nhằm trang bị kiến thức về các phương pháp và các kỹ thuật Khai phá dữ liệu và tìm kiếm thông tin: Các phương pháp học máy có giám sát (supervised learning) như phân lớp tuyến tính (discriminant analysis), cây quyết định (decision tree), mạng nơron (neural network), máy vector hỗ trợ (support vector machine) và các phương pháp phân tích không dựa vào học máy (exploratory data analysis) như lập nhóm dữ liệu (clustering). Đặc biệt, các cách đánh giá các phương pháp học có giám sát được đề cập.

- Tổng quan về Khai phá dữ liệu và tìm kiếm thông tin
- Các phương pháp phân tích không dựa vào học máy (exploratory data analysis) như lập nhóm dữ liệu (clustering).
- Các phương pháp học máy có giám sát (supervised learning) như phân lớp tuyến tính (discriminant analysis), cây quyết định (decision tree), mạng nơron (neural network), máy vector hỗ trợ (support vector machine)
- Đánh giá các phương pháp học có giám sát

### 9. Xử lý ảnh (INT 6012)

Môn học nhằm giới thiệu, cơ bản và nâng cao, các phương pháp và kỹ thuật căn bản được sử dụng trong lĩnh vực Xử lý ảnh cũng như tổng quan các vấn đề liên quan tới lĩnh vực này. Bên cạnh các kỹ thuật hiện có, học viên được hướng dẫn nghiên cứu về những vấn đề khó khăn trong lĩnh vực Xử lý ảnh.

- Tổng quan về lĩnh vực Xử lý ảnh;

- Giới thiệu các kỹ thuật cơ bản trong xử lý ảnh;
- Giới thiệu về phép nhân chập và các phương pháp xử lý tần số (Fourier)
- Giới thiệu về các phương pháp phát hiện biên ảnh;
- Giới thiệu về các phương pháp phân vùng ảnh ;
- Giới thiệu các thao tác trên ảnh nhị phân và chuỗi đầy đủ các bước trong xử lý ảnh.

#### 10. Đồ án nghiên cứu cá nhân có hướng dẫn (IFI 6005)

Học phần (dưới dạng Đồ án cá nhân có hướng dẫn) này nhằm mục đích phát triển khả năng độc lập, sáng tạo và làm việc cá nhân của sinh viên. Sinh viên phải chứng tỏ được mình có thể tự tìm hiểu được một lĩnh vực cụ thể, tổ chức tri thức, nắm vững và diễn giải một chủ đề khoa học. Đây là một học phần rất quan trọng trong chương trình đào tạo của IFI. Mỗi sinh viên phải tự đào sâu một chủ đề mình chọn dưới sự hướng dẫn của giảng viên. Đồ án trải dài qua 2 học kỳ, bao gồm cả 2 khía cạnh lý thuyết và thực hành: về mặt lý thuyết, sinh viên phải nghiên cứu tất cả các tài liệu liên quan đến đề tài của mình; về mặt thực hành, sinh viên phải thực hiện một công việc phát triển liên quan đến đề tài. Học phần này được thực hiện trong 2 học kỳ. Sẽ có một vài buổi lên lớp (khoảng 10h) trong thời gian 2 học kỳ nhằm giải đáp và hướng dẫn phương pháp nghiên cứu, áp dụng cho việc thực hiện đồ án.

#### 11. Vận trù học (IFI 6017)

Học phần nhằm trang bị kiến thức về các bài toán tối ưu trong lý thuyết đồ thị, trong lý thuyết trò chơi. Cung cấp các phương pháp để giải bài toán quy hoạch tuyến tính và một số bài toán xác suất.

- Trình bày một số bài toán cơ bản của tối ưu : Bài toán xếp lịch, bài toán tìm đường đi ngắn nhất trong đồ thị, bài toán luồng trong mạng.
- Tìm hiểu chuyên sâu về bài toán quy hoạch tuyến tính. Các phương pháp giải quyết, trong đó quan trọng nhất là phương pháp đơn hình và các mở rộng của nó là phương pháp đối ngẫu và phương pháp đơn hình hai pha.
- Tìm hiểu về xích Markov và một số bài toán xác suất.
- Giới thiệu về lý thuyết trò chơi và các khái niệm cơ bản như cân bằng Nash trong trò chơi không hợp tác, hay giá trị Shapley trong trò chơi hợp tác

#### 12. Ontology và web ngữ nghĩa (IFI 6018)

Mục đích của học phần này là giới thiệu nền tảng lý thuyết về công nghệ tri thức dựa trên ontology và web có ngữ nghĩa. Kết thúc học phần, sinh viên nắm bắt được các công nghệ và kỹ thuật tiên tiến để có thể vận dụng vào xây dựng các hệ thống thông tin thông minh nơi mà hàm lượng tri thức đòi hỏi phải xử lý ngày càng nhiều.

- Tổng quan web ngữ nghĩa và công nghệ ontology;
- Cơ sở biểu diễn tri thức của ontology;

- Kiến trúc của web ngữ nghĩa. Các tầng biểu diễn thông tin và tri thức của web ngữ nghĩa (XML, RDF, OWL,...);
- Các định hướng nghiên cứu và ứng dụng của ontology và web ngữ nghĩa.

### 13. Lý thuyết độ phức tạp tính toán và các thuật toán xấp xỉ (IFI 6019)

Học phần nhằm trang bị kiến thức chuyên sâu về các thuật toán và tìm hiểu lý thuyết độ phức tạp tính toán. Bên cạnh đó, học phần trang bị các phương pháp xây dựng thuật toán xấp xỉ cho các bài toán tối ưu.

- Tổng quan về lý thuyết độ phức tạp tính toán. Ý nghĩa. Các phương pháp đánh giá tính hiệu quả của một thuật toán. Giới thiệu về một số hướng nghiên cứu trong lý thuyết độ phức tạp tính toán.
- Các phương pháp trong lý thuyết thuật toán : phương pháp tham lam, phương pháp chia để trị, phương pháp qui hoạch động, phương pháp nhánh-cận. Với mỗi phương pháp, tìm hiểu một số bài toán quan trọng và phân tích độ phức tạp tính toán của các thuật toán được đề xuất.
- Độ phức tạp tính toán, vấn đề P và NP. Nghiên cứu một lớp các bài toán thuộc lớp NP đầy đủ.
- Các thuật toán xấp xỉ: nguyên lý chung, cách đánh giá. Phân tích một số phương pháp xây dựng thuật toán xấp xỉ, tìm hiểu một số bài toán, các thuật toán xấp xỉ để giải chúng và đánh giá các thuật toán đó.

### 14. Lập trình ràng buộc (IFI 6020)

Học phần nhằm trang bị kiến thức cơ bản về các kỹ thuật cũng như công cụ (thư viện phần mềm) hỗ trợ giải bài toán tối ưu tổ hợp đặc biệt là các kỹ thuật lập trình ràng buộc.

Học phần nhằm mục đích giới thiệu các khái niệm cơ bản về bài toán tối ưu tổ hợp và các ứng dụng trong thực tế như bài toán xếp lịch, định tuyến tìm đường, phân công, phân bổ tài nguyên,...đồng thời giới thiệu cơ sở lý thuyết lập trình ràng buộc cũng như thư viện phần mềm nhằm giải quyết các bài toán tối ưu tổ hợp. Học phần sẽ chú trọng đến khả năng hiểu và áp dụng các kỹ thuật cũng như công cụ như CHOCO, JOpenCBLS trong việc giải quyết các bài toán mới.

### 15. Ngoại ngữ cơ bản (Tiếng Anh) (ENG 5001)

Theo quy định của ĐHQGHN

### 16. Hiện thực ảo và tăng cường (IFI 6007)

Học phần giới thiệu các phương thức và kỹ thuật được sử dụng trong nhiều lĩnh vực ứng dụng khác nhau để tạo ra các ảnh tổng hợp tĩnh hoặc động. Nó cung cấp một cái nhìn

tổng thể về các khía cạnh liên quan trong lĩnh vực này. Mỗi liên hệ với học phần Thị giác máy tính sẽ được thảo luận trong phần về hiện thực ảo và hiện thực tăng cường.

- Giới thiệu chung về Tổng hợp ảnh
- Nguyên lý mô hình hóa và hiển thị ảnh tổng hợp 3 chiều (trò chơi video, phim, etc.)
- Mỗi liên hệ giữa học phần này và các học phần khác (ví dụ : thị giác máy tính)
- Sử dụng được thư viện OpenGL để xây dựng các ứng dụng đơn giản
- Sử dụng công cụ mô hình POV-Ray để xây dựng ảnh dò tia

### *17. Thị giác máy tính (IFI 6008)*

Học phần này có thể được coi là phần tiếp theo của môn Xử lý ảnh đã được dạy ở năm học đầu. Học phần đề cập đến các vấn đề phức tạp hơn là các phép biến đổi ảnh đơn giản, nó cung cấp một cái nhìn tổng thể về các khía cạnh liên quan, các kỹ thuật đã tồn tại cũng như hiện trạng nghiên cứu. Ngoài việc được trang bị những hiểu biết về các kỹ thuật đã tồn tại, học viên sẽ được khuyến khích tư duy về những khó khăn liên quan trong lĩnh vực này. Thông qua các phần kiến thức của học phần, học viên sẽ thấy được mối liên hệ giữa học phần này và các học phần khác được dạy trong cùng học kỳ: Tổng hợp ảnh (hiện thực ảo, hiện thực tăng cường), Nhận dạng, Đánh chỉ mục cho dữ liệu đa phương tiện.

### *18. Tương tác người - máy (INT 6006)*

- Tổng quan học phần
- Mô hình hóa nhận thức người vận hành (mô hình bộ xử lý con người)
- Mô hình hóa hướng người sử dụng và các nguyên tắc về giao diện
- Mô hình nhiệm vụ
- Kiến trúc phần mềm và mô hình thiết kế
- Đánh giá Tương tác người máy
- Hiển thị đồ họa 2D và 3D
- Tương tác đa thức
- Tương tác và di động

### *19. Công nghệ hệ thống tương tác (IFI 6010)*

Học phần nhằm trang bị kiến thức liên quan tới quy trình phát triển các hệ thống tương tác.

Học phần nhằm trang bị kiến thức liên quan tới quy trình phát triển các hệ thống tương tác.

Các hệ thống thích ứng sẽ được tìm hiểu dưới góc độ của hai kiểu vòng lặp tương tác: tương tác Người thiết kế / Tác giả hệ thống (vòng tương tác chậm) ; tương tác Hệ thống / Người sử dụng (vòng tương tác nhanh).

## 20. Nhận dạng (IFI 6011)

Học phần nhằm trang bị kiến thức nền tảng về các phương pháp và kỹ thuật liên quan tới lĩnh vực nhận dạng: các bước xây dựng hệ thống nhận dạng, các thuật toán tiền xử lý dữ liệu, các thuật toán nhận dạng, cách đánh giá hiệu năng của một hệ thống nhận dạng.

- Tổng quan
- Các bước xây dựng một hệ thống nhận dạng
- Đánh giá hiệu năng hệ thống / thuật toán nhận dạng
- Phân tích ảnh và nhận dạng: chiết xuất đặc tính
- Phương pháp phân loại dựa trên thống kê (Bayes, SVM)
- Phương pháp nhận dạng dựa trên mạng nơ ron (Backpropagation, Kohonen).

## 21. Mô hình hóa và mô phỏng các hệ thống phức tạp (IFI 6012)

Học phần nhằm trang bị kiến thức về mô hình hóa và mô phỏng tin học các hệ thống phức tạp tự nhiên và xã hội, đặc biệt liên quan tới mô hình hóa dựa trên các hệ đa tác tử.

- Nguyên lý cơ bản về các hệ thống phức tạp
- Nguyên lý mô phỏng tin học
- Các phương pháp mô hình hóa automates cellulaires, micro-simulation, modèles agrégés, ...)
- Phương pháp mô hình hóa dựa trên hệ đa tác tử
- Các công cụ mô hình hóa đa tác tử (NetLogo, Repast, GAMA)
- Các bài tập thực hành

## 22. Đánh chỉ mục các tài liệu đa phương tiện (IFI 6013)

Học phần nhằm trình bày chi tiết các nguyên tắc cơ bản về lập chỉ mục và tìm kiếm thông tin đa phương tiện : các vấn đề cốt lõi, các công nghệ và phương pháp hiện đang được áp dụng cũng như triển vọng ngắn hạn và trung bình.

- Giới thiệu chung;
- Tổng quan về các phương tiện truyền thông, tổng quan về lập chỉ mục và tìm kiếm văn bản, hình ảnh, video và âm thanh;
- Các phương pháp cấu trúc chỉ mục tài liệu đa phương tiện;
- Lập chỉ mục và tìm kiếm ảnh cố định;
- Lập chỉ mục và tìm kiếm chuỗi hình ảnh (video).

## 23. Học máy (IFI 6014)

Học phần nhằm giới thiệu, cơ bản và nâng cao, các phương pháp và kỹ thuật căn bản được sử dụng trong lĩnh vực Học máy. Bên cạnh các kỹ thuật hiện có, học viên được hướng dẫn nghiên cứu về những vấn đề khó khăn trong lĩnh vực Học máy.

- Tổng quan về lĩnh vực Học máy;



- Giới thiệu các kỹ thuật cơ bản trong Học máy;
- Các hệ phân loại
- Thuật toán di truyền
- Học tăng cường

#### 24. Suy luận và không chắc chắn (IFI 6015)

Học phần nhằm trang bị kiến thức chuyên sâu về những hạn chế của logic cổ điển trong việc kết hợp độ không chắc chắn trong suy luận và giới thiệu 2 cách tiếp cận khác nhau để quản lý độ không chắc chắn : lô-gic mờ và hệ số khả năng.

- Giới thiệu các hình thức khác nhau của suy luận giả định và nhắc lại những hạn chế của logic cổ điển tiến tới việc quản lý độ không chắc chắn;
- Giới thiệu các nguyên tắc cơ bản của logic và suy luận mờ;
- Cho phép người học làm quen với một logic mờ cụ thể thông qua việc thực hiện được một ví dụ về điều khiển mờ;
- Giới thiệu các nguyên tắc của việc sử dụng hệ số khả năng trong các hệ chuyên gia.

#### 25. Nghiên cứu tổng hợp tài liệu (IFI 6016)

Học phần này liên quan tới việc thực hiện phân tích chi tiết một bài báo nghiên cứu. Sinh viên sẽ chọn một bài báo khoa học và sẽ phân tích theo hai khía cạnh:

- Làm một phân tích nghiêm túc và chi tiết bài báo khoa học nhằm mục đích để hiểu và có thể kết nối lại với nội dung của các học phần khác (trong khóa học).
- Thực hiện tìm kiếm các tài liệu tham khảo có liên quan đến bài báo này (có tham chiếu hoặc không) nhằm mục đích làm một nghiên cứu tổng quan về chủ đề của bài báo.

#### 26. Xây dựng hồ sơ cá nhân (FRE 6001)

Học phần này nhằm mục đích trang bị cho học viên kỹ năng soạn thảo lý lịch khoa học, làm nổi bật các kỹ năng, nhấn mạnh những mong muốn về nghề nghiệp cũng như kỹ năng soạn thảo đơn dự tuyển xin việc/ thực tập.

- Giới thiệu về 1 lý lịch khoa học, 1 Đơn xin việc
- Quy tắc soạn thảo tiếng Pháp, tầm quan trọng trong việc chinh trang đối với một văn bản hành chính
- Các ví dụ về lý lịch, đơn dự tuyển (xin thực tập và phản hồi 1 thông báo thực tập)

#### 27. Tiếng anh học thuật (ENG 6001)

Củng cố và nâng cao các kiến thức ngữ pháp và từ vựng đặc trưng cho tiếng Anh chuyên ngành Hệ thống thông minh và đa phương tiện. Nâng cao khả năng đọc hiểu các tài liệu chuyên môn bằng tiếng Anh. Từng bước làm quen với việc viết báo cáo và trình bày nội dung chuyên môn bằng tiếng Anh.

## 28. Triết học (PHI 5001)

Theo quy định của ĐHQGHN

## 29. Tiếng Việt (VIE 6001) (dành cho học viên nước ngoài)

Khóa học được thiết kế nhằm mục đích trang bị cho học viên những kiến thức tiếng Việt cơ bản để học và làm việc trong môi trường ở Việt Nam; Cung cấp cho họ những kỹ năng cần thiết như nghe, nói, đọc, viết, những nguyên tắc ngữ pháp cơ bản, đặc biệt là kỹ năng giao tiếp bằng tiếng Việt với người Việt Nam trong môi trường làm việc tại Việt Nam.

### Nghe – Nói

- Cung cấp những kỹ năng nghe cơ bản, nắm bắt ý chính khi giao tiếp với người Việt.
- Rèn luyện kỹ năng nói, phát âm đúng các thanh điệu tiếng Việt.
- Nghe hiểu được những hội thoại giao tiếp đơn giản về một số chủ đề.
- Cung cấp vốn từ ngữ giao tiếp cơ bản.

### Ngữ pháp – Viết

- Cung cấp những cấu trúc ngữ pháp tiếng Việt cơ bản (trong ngôn ngữ nói và viết)
- Viết được bài luận đơn giản giới thiệu về bản thân, sở thích cá nhân, gia đình, môi trường học và làm việc tại Việt Nam.
- Viết được những thư từ, tin nhắn đơn giản cần thiết trong cuộc sống thường ngày.

## III- Học phần bổ sung kiến thức

- Đối tượng học: Thí sinh đăng kí dự tuyển chương trình thạc sĩ có bằng tốt nghiệp đại học ngành gần với ngành Công nghệ thông tin
- Mục đích: trang bị cho thí sinh kiến thức để có trình độ tương đương với bằng tốt nghiệp đại học ngành Công nghệ thông tin.
- Danh sách các học phần:

STT	Tên học phần	Số tín chỉ
1	Toán rời rạc	4
2	Lập trình nâng cao	3
3	Cơ sở dữ liệu	3
4	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3
	<b>Tổng cộng</b>	<b>13</b>

### 1. Toán học rời rạc (INT1050)

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 logic 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 logic. Môn học 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.

## 2. Lập trình nâng cao (INT2202)

Trước tiên sinh viên sẽ được giới thiệu về mục tiêu của môn học, quan hệ của nó với các môn học khác trong chương trình đào tạo. Sau đó, sinh viên sẽ được học các kỹ thuật lập trình nâng cao sử dụng ngôn ngữ lập trình bậc cao C++ để giải quyết các bài toán cụ thể trên máy tính, đồng thời sinh viên cũng học phong cách lập trình chuyên nghiệp, lập trình nhóm, kiểm thử và gỡ rối chương trình. Lý thuyết chung về Lập trình nâng cao bao gồm: các khái niệm cơ bản và kỹ thuật lập trình nâng cao được thể hiện trong C++, các kiểu cấu trúc dữ liệu thông dụng như mảng, cấu trúc, lớp, hàm, con trỏ, danh sách liên kết và cách thức lập trình nhóm.

Sinh viên cũng được hướng dẫn thực hành để có thể lập trình nhóm và xây dựng, gỡ rối và kiểm thử chương trình dựa trên ngôn ngữ bậc cao C++.

## 3. Cơ sở dữ liệu (INT2207)

Nội dung môn học gồm các phần chính như sau:

- Các khái niệm cơ bản về hệ cơ sở dữ liệu
- Mô hình thực thể - liên kết (ER)
- Mô hình quan hệ và đại số quan hệ
- Phụ thuộc hàm, chuẩn hóa CSDL quan hệ, các thuật toán thiết kế CSDL quan hệ

## 4. Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (INT2203)

Môn học này giới thiệu các thuật toán và cấu trúc dữ liệu cơ bản. Môn học chú trọng cụ thể vào các thuật toán tìm kiếm, sắp xếp, xử lý chuỗi ký tự và các cấu trúc dữ liệu tương ứng. Ngoài ra còn có các thuật toán thuộc các lĩnh vực khác như các thuật toán cho đồ thị. Môn học tập trung vào việc cài đặt, hiểu các đặc điểm về hiệu năng thuật toán, và ước tính hiệu năng của thuật toán trong các ứng dụng.