

**ĐẠI HỌC HUẾ**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC**

**SỔ TAY CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO ĐẠI HỌC**  
**NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**Thừa Thiên Huế, 2021**

## MỤC LỤC

A. THÔNG TIN TỔNG QUÁT.....	1
B. MỤC TIÊU TỔNG QUÁT .....	2
C. MỤC TIÊU CỤ THỂ .....	2
D. CHUẨN ĐẦU RA VÀ TRÌNH ĐỘ NĂNG LỰC .....	4
E. MA TRẬN CHUẨN ĐẦU RA ĐỐI VỚI MỤC TIÊU.....	7
F. THANG TRÌNH ĐỘ NĂNG LỰC .....	11
G. KHUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO.....	12
H. MA TRẬN HỌC PHẦN ĐỐI VỚI CHUẨN ĐẦU RA .....	18
I. NỘI DUNG TÓM TẮT CỦA CÁC HỌC PHẦN.....	26



## A. THÔNG TIN TỔNG QUÁT

<b>1. Tên chương trình đào tạo (tiếng Việt):</b>	Công nghệ thông tin		
<b>2. Tên chương trình đào tạo (tiếng Anh):</b>	Information Technology		
<b>3. Trình độ đào tạo:</b>	Đại học		
<b>4. Mã ngành đào tạo:</b>	7480201		
<b>5. Tên ngành đào tạo:</b>	Công nghệ thông tin		
<b>6. Khoa quản lý chương trình:</b>	Công nghệ thông tin		
<b>7. Đối tượng tuyển sinh:</b>	Học sinh		
<b>8. Thời gian đào tạo:</b>	4 năm		
<b>9. Loại hình đào tạo:</b>	Chính Quy và Vừa làm vừa học		
<b>10. Số tín chỉ yêu cầu tích lũy:</b>	122		
<b>11. Thang điểm:</b>	<b>Điểm 10</b>	<b>Điểm chữ</b>	<b>Điểm 4</b>
	8,5 - 10	A	4
	7,0 - 8,4	B	3
	5,5 - 6,9	C	2
	4,0 - 5,4	D	1
	dưới 4,0	F	0
<b>12. Điều kiện tốt nghiệp:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tích lũy đủ: 122 tín chỉ;</li><li>- Điểm TBCTL toàn khóa: từ 2,00 trở lên;</li><li>- Thỏa mãn một số yêu cầu về kết quả học tập đối với nhóm học phần thuộc ngành đào tạo chính;</li><li>- Tích lũy đủ số tín chỉ cần thiết cho mỗi khối kiến thức;</li><li>- Có chứng chỉ GDQPAN;</li><li>- Hoàn thành các học phần GDTC;</li><li>- Có chứng chỉ ứng dụng CNTT cơ bản;</li><li>- Đạt trình độ ngoại ngữ không chuyên bậc 3/6 (B1) hoặc 2/6 (A2) nếu sinh viên là người dân tộc ít người.</li></ul>		
<b>13. Văn bằng tốt nghiệp:</b>	Cử nhân		

<b>14. Vị trí làm việc sau khi tốt nghiệp:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuyên viên gia công, phát triển và kiểm thử phần mềm, thiết kế Website tại các công ty phần mềm trong và ngoài nước;</li> <li>- Chuyên viên tư vấn và thiết kế giải pháp mạng, giải pháp công nghệ thông tin, vận hành và phát triển các hệ thống thông tin cho các cơ quan và doanh nghiệp;</li> <li>- Chuyên viên phân tích, thiết kế, cài đặt, quản trị, bảo trì các phần mềm máy tính trong các tổ chức, doanh nghiệp;</li> <li>- Giảng dạy về ngành Công nghệ thông tin tại các trường đại học, cao đẳng, trung cấp chuyên nghiệp, dạy nghề và các trường phổ thông.</li> </ul>
<b>15. Khả năng nâng cao trình độ:</b>	Sau khi tốt nghiệp sinh viên có thể học thạc sỹ và tiến sĩ ngành Khoa học máy tính, Hệ thống thông tin
<b>16. Chương trình chuẩn tham khảo:</b>	<p><b>ĐẠI HỌC HÀ NỘI</b> (<a href="http://hanu.vn/index.php/vn/lkn-cac-chuong-trinh-dao-tao/204-tuyen-sinh/chuong-trinh-dao-tao/3390-chuong-trinh-dao-tao-nganh-cong-nghe-thong-tin-he-cu-nhan-chinh-quy.html">http://hanu.vn/index.php/vn/lkn-cac-chuong-trinh-dao-tao/204-tuyen-sinh/chuong-trinh-dao-tao/3390-chuong-trinh-dao-tao-nganh-cong-nghe-thong-tin-he-cu-nhan-chinh-quy.html</a>);</p> <p><b>HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG</b> (<a href="https://portal.ptit.edu.vn/giao-duc-va-dao-tao/chuan-dau-ra/chuan-dau-ra-nganh-cong-nghe-thong-tin/">https://portal.ptit.edu.vn/giao-duc-va-dao-tao/chuan-dau-ra/chuan-dau-ra-nganh-cong-nghe-thong-tin/</a>);</p> <p><b>KENNESAW STATE UNIVERSITY</b> (<a href="https://ccse.kennesaw.edu/it/accreditation/outcomes-objectives.php">https://ccse.kennesaw.edu/it/accreditation/outcomes-objectives.php</a>)</p>

## B. MỤC TIÊU TỔNG QUÁT

Đào tạo các cử nhân CNTT có kiến thức nền tảng mạnh và chuyên sâu, có năng lực ứng dụng thành quả mới nhất của CNTT hướng tới nền kinh tế tri thức và có phương pháp luận vững chắc cũng như có khả năng đóng vai trò lãnh đạo để phát triển và đóng góp tích cực cho sự phát triển của khoa học và công nghệ.

## C. MỤC TIÊU CỤ THỂ

Sinh viên sau khi tốt nghiệp có các kiến thức, kỹ năng và thái độ:

### 1. Kiến thức

Ký hiệu	Chủ đề mục tiêu cụ thể
PO-1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có kiến thức về giáo dục thể chất, An ninh quốc phòng và vận dụng được kiến thức về thế giới quan, nhân sinh quan và phương pháp luận của Chủ nghĩa Mác-Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, các quan điểm, đường lối của Đảng Cộng sản Việt Nam vào cuộc sống.</li> <li>- Giao tiếp tốt bằng ngoại ngữ trong các tình huống thông thường; viết, trình bày báo cáo chuyên môn trong công việc bằng ngoại ngữ</li> </ul>

PO-1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vận dụng được các kiến thức thuyết trình, giao tiếp, làm việc nhóm trong công tác chuyên môn.</li> <li>- Hiểu biết cơ bản về pháp luật Việt Nam, sự phân chia các ngành luật và tổ chức của Nhà nước Việt Nam hiện nay</li> <li>- Hiểu biết và vận dụng được các kiến thức cơ bản về môi trường vào việc giữ gìn và bảo vệ môi trường</li> </ul>
PO-1.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiểu và vận dụng được các kiến thức liên quan đến các phương pháp tính toán; các kiến thức cơ sở trong giải quyết các bài toán, tối ưu các giải pháp tính toán; cơ chế hoạt động chung của hệ thống máy tính, cấu trúc của hệ thống máy tính; ngôn ngữ lập trình bậc cao; các nguyên lý của lập trình hướng đối tượng; các kiến thức liên quan đến cấu trúc dữ liệu, các thuật toán trên các cấu trúc dữ liệu;</li> <li>- Có được kiến thức cơ bản về cơ sở dữ liệu; Có khả năng phân tích thiết kế cơ sở dữ liệu; Khai thác và ứng dụng một số hệ quản trị cơ sở dữ liệu thông dụng;</li> <li>- Có khả năng phân tích và thiết kế các hệ thống thông tin; Sử dụng được các công cụ để mô hình hóa các hệ thống thông tin;</li> <li>- Có được hiểu biết cơ bản về nguyên lý hệ điều hành, mạng máy tính, trí tuệ nhân tạo, lý thuyết đồ họa;</li> </ul>
PO-1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiểu và vận dụng được các kiến thức về ngành Công nghệ phần mềm, bao gồm: các kiến thức liên quan đến phân tích, thiết kế và xây dựng các hệ thống phần mềm; Có kiến thức nền tảng để có thể quản trị tốt các dự án công nghệ thông tin; Hiểu và vận dụng được các qui trình, các phương pháp triển khai các dự án phần mềm; Hiểu và vận dụng được các phương pháp kiểm thử phần mềm;</li> <li>- Hiểu và vận dụng được các kiến thức về ngành Khoa học máy tính, bao gồm: các kiến thức liên quan đến phân tích thiết kế thuật toán, học máy, nhận dạng và khai phá dữ liệu; kiến thức nền tảng để có thể xử lý ảnh số, nhận dạng, phân tích dữ liệu, bảo mật thông tin và tính độ phức tạp của thuật toán; các công nghệ để khai phá dữ liệu, xử lý dữ liệu lớn (BigData), thị giác máy tính và cơ sở dữ liệu suy diễn.</li> <li>- Hiểu và vận dụng được các kiến thức về ngành Mạng và truyền thông, bao gồm: các kiến thức liên quan đến mạng truyền dẫn quang, kỹ thuật truyền dữ liệu và An toàn mạng; các kiến thức nền tảng để có thể quản trị mạng, đánh giá hiệu năng mạng, phân tích kiến trúc và thiết kế mạng, tấn công và phòng thủ không gian mạng; các vấn đề hiện đại của Truyền thông và Mạng máy tính</li> <li>- Sử dụng tốt các công cụ và ngôn ngữ lập trình tiên tiến để xây dựng các dự án trên lĩnh vực Công nghệ thông tin.</li> </ul>

## 2. Kỹ năng

<b>Ký hiệu</b>	<b>Chủ đề mục tiêu cụ thể</b>
PO-2.1	- Có kỹ năng sử dụng thành thạo các phần mềm, công cụ, ngôn ngữ lập trình và công nghệ để thực hiện các nghiệp vụ liên quan đến lĩnh vực Công nghệ thông tin - Có kỹ năng vận dụng được các qui trình phân tích, thiết kế, xây dựng, kiểm thử đối với các hệ thống phần mềm; - Có kỹ năng vận dụng các kiến thức cơ bản về Toán trong khoa học công nghệ;
PO-2.2	Có kỹ năng tìm kiếm, cập nhật, tổng hợp, khai thác thông tin; Có kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm, thiết kế và phát triển phần mềm máy tính; thiết kế, lắp đặt và quản lý hệ thống thông tin
PO-2.3	Có kỹ 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; ...
PO-2.4	Có kỹ năng đọc hiểu tài liệu tiếng Anh chuyên ngành, sử dụng tiếng Anh phục vụ cho các vấn đề liên quan đến công việc

### 3. Thái độ

<b>Ký hiệu</b>	<b>Chủ đề mục tiêu cụ thể</b>
PO-3.1	Có phẩm chất đạo đức tốt, có ý thức tổ chức kỷ luật, có thái độ hợp tác với đồng nghiệp, tôn trọng pháp luật và qui định nơi làm việc, trung thực và có tính kỷ luật cao, sẵn sàng đảm nhiệm các công việc được giao nơi làm việc.
PO-3.2	Có khả năng tự định hướng, thích nghi với môi trường làm việc khác nhau; tự học tập, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm để nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ.
PO-3.3	Tham gia, đóng góp vào sự phát triển của các cộng đồng ở phạm vi trong nước và thế giới.
PO-3.4	Có khả năng lập kế hoạch, điều phối, phát huy trí tuệ tập thể

## D. CHUẨN ĐẦU RA VÀ TRÌNH ĐỘ NĂNG LỰC

### 1. Chuẩn về kiến thức

<b>Ký hiệu</b>	<b>Chủ đề chuẩn đầu ra</b>	<b>TĐNL</b>
<b>1.1.</b>	<b>Kiến thức chung trong toàn Đại học Huế</b>	
PLO-1.1.1	Vận dụng được kiến thức về thế giới quan, nhân sinh quan và phương pháp luận của Chủ nghĩa Mác-Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, các quan điểm, đường lối của Đảng Cộng sản Việt Nam vào cuộc sống.	3
PLO-1.1.2	Vận dụng được các phương pháp rèn luyện để duy trì và nâng cao sức khỏe (chứng nhận hoàn thành giáo dục thể chất).	3
PLO-1.1.3	Có kiến thức về giáo dục quốc phòng và an ninh (chứng chỉ giáo dục quốc phòng và an ninh).	3

PLO-1.1.4	Giao tiếp tốt bằng ngoại ngữ trong các tình huống thông thường; viết, trình bày báo cáo chuyên môn trong công việc bằng ngoại ngữ (đạt trình độ ngoại ngữ tối thiểu bậc 3/6 theo Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam hoặc trình độ tương đương theo quy định của Đại học Huế).	3
PLO-1.1.5	Vận dụng được các kiến thức về công nghệ thông tin cơ bản trong công việc chuyên môn (đạt chứng chỉ chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin cơ bản theo ban hành theo Thông tư 03/2014/TT-BTTTT ngày 13/04/2014 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông về việc quy định Chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin).	4
<b>1.2.</b>	<b>Kiến thức chung trong Trường Đại học Khoa học</b>	
PLO-1.2.1	Vận dụng được các kiến thức thuyết trình, giao tiếp, làm việc nhóm trong công tác chuyên môn.	3
PLO-1.2.2	Hiểu biết cơ bản về pháp luật Việt Nam, sự phân chia các ngành luật và tổ chức của Nhà nước Việt Nam hiện nay	3
PLO-1.2.3	Hiểu biết và vận dụng được các kiến thức cơ bản về môi trường vào việc giữ gìn và bảo vệ môi trường	3
<b>1.3.</b>	<b>Kiến thức giáo dục cơ bản</b>	
PLO-1.3.1	Nắm vững các kiến thức về đại số và giải tích tạo điều kiện thuận lợi để học tập các kiến thức chuyên ngành	3
<b>1.4.</b>	<b>Kiến thức chung theo lĩnh vực Máy tính và Công nghệ thông tin</b>	
PLO-1.4.1	Hiểu và nắm vững các kiến thức nền tảng về máy tính và Công nghệ thông tin	3
<b>1.5.</b>	<b>Kiến thức chung của nhóm ngành Công nghệ thông tin</b>	
PLO-1.5.1	Vận dụng kiến thức nền tảng về toán học, tin học để giải quyết các vấn đề liên quan đến chuyên ngành.	3
<b>1.6.</b>	<b>Kiến thức của ngành Công nghệ thông tin</b>	
PLO-1.6.1	Trang bị cho sinh viên hệ thống kiến thức cơ sở của ngành Công nghệ thông tin	3
PLO-1.6.2	Hiểu và vận dụng được các kiến thức về ngành Công nghệ phần mềm	4
PLO-1.6.3	Hiểu và vận dụng được các kiến thức về ngành Mạng và truyền thông	4
PLO-1.6.4	Hiểu và vận dụng được các kiến thức về ngành Khoa học máy tính	4

## 2. Chuẩn về kỹ năng

Ký hiệu	Chủ đề chuẩn đầu ra	TĐNL
<b>2.1.</b>	<b>Kỹ năng chuyên môn</b>	
PLO-2.1.1	Nắm vững phương pháp lập trình và các công nghệ lập trình tiên tiến, có khả năng nắm bắt và làm chủ công nghệ mới;	4

PLO-2.1.2	Rèn luyện cho sinh viên kỹ năng phân tích thực tiễn, kỹ năng thực hành nghề nghiệp	4
PLO-2.1.3	Có kỹ năng lập luận tư duy và giải quyết vấn đề.	4
PLO-2.1.4	Có khả năng sử dụng tiếng Anh trong giao tiếp và hoạt động chuyên môn	4
<b>2.2.</b>	<b>Kỹ năng mềm</b>	
PLO-2.2.1	Có kỹ năng giao tiếp hiệu quả trong môi trường làm việc; giao tiếp hiệu quả bằng văn bản, công cụ truyền thông đa phương tiện;	3
PLO-2.2.2	Có kỹ năng tìm kiếm, thu thập và xử lý thông tin, viết báo cáo và trình bày, thuyết trình các chủ đề liên quan đến lĩnh vực công nghệ thông tin;	4
PLO-2.2.3	Có kỹ năng làm việc theo nhóm, lập kế hoạch, tổ chức, điều hành, phối hợp và duy trì hoạt động cho các nhóm có cùng mục tiêu.	4

### 3. Chuẩn về thái độ

Ký hiệu	Chủ đề chuẩn đầu ra	TĐNL
<b>3.1.</b>	<b>Phẩm chất, đạo đức và thái độ của cá nhân</b>	
PLO-3.1.1	Có ý thức làm việc chuyên nghiệp, ý thức chấp hành kỷ luật, tuân thủ các nguyên tắc bảo mật thông tin	3
PLO-3.1.2	Chăm chỉ, nhiệt tình với công việc, có thái độ cầu thị, học hỏi không ngừng để nâng cao trình độ, ý thức học tập suốt đời	3
<b>3.2.</b>	<b>Phẩm chất, đạo đức và thái độ đối với nghề nghiệp</b>	
PLO-3.2.1	Có khả năng tự chủ, biết tự điều chỉnh, thích nghi với hoàn cảnh và môi trường làm việc	3
PLO-3.2.2	Có tinh thần trách nhiệm trong công việc, đạo đức nghề nghiệp, có thái độ chuyên nghiệp và kỷ luật trong công việc	3
<b>3.3.</b>	<b>Phẩm chất, đạo đức và thái độ đối với xã hội</b>	
PLO-3.3.1	Có khả năng định hướng, đưa ra kết luận chuyên môn và có thể bảo vệ được quan điểm cá nhân trong lĩnh vực Công nghệ thông tin; trung thực, khách quan.	3
PLO-3.3.2	Có tinh thần tập thể, sẵn sàng tham gia các công việc để phục vụ Nhà trường, cộng đồng xã hội, ...	3

## E. MA TRẬN CHUẨN ĐẦU RA ĐỐI VỚI MỤC TIÊU

Ký hiệu	Chuẩn đầu ra	Mục tiêu											
		Kiến thức				Kỹ năng				Thái độ			
		PO-1.1	PO-1.2	PO-1.3	PO-1.4	PO-1.5	PO-1.6	PO-1.7	PO-1.8	PO-1.9	PO-1.10	PO-1.11	PO-1.12
<b>1.</b>	<b>Kiến thức</b>												
<b>1.1.</b>	<b>Kiến thức chung trong toàn Đại học Huế</b>												
PLO-1.1.1	Vận dụng được kiến thức về thế giới quan, nhân sinh quan và phương pháp luận của Chủ nghĩa Mác-Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, các quan điểm, đường lối của Đảng Cộng sản Việt Nam vào cuộc sống.	x										x	
PLO-1.1.2	Vận dụng được các phương pháp rèn luyện để duy trì và nâng cao sức khỏe (chứng nhận hoàn thành giáo dục thể chất).	x											
PLO-1.1.3	Có kiến thức về giáo dục quốc phòng và an ninh (chứng chỉ giáo dục quốc phòng và an ninh).	x								x		x	
PLO-1.1.4	Giao tiếp tốt bằng ngoại ngữ trong các tình huống thông thường; viết, trình bày báo cáo chuyên môn trong công việc bằng ngoại ngữ (đạt trình độ ngoại ngữ tối thiểu bậc 3/6 theo Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam hoặc trình độ tương đương theo quy định của Đại học Huế).	x							x	x			
<b>1.2.</b>	<b>Kiến thức chung trong trường Đại học Khoa học</b>												
PLO-1.2.1	Vận dụng được các kiến thức thuyết trình, giao tiếp, làm việc nhóm trong công tác chuyên môn.		x					x				x	

Ký hiệu	Chuẩn đầu ra	Mục tiêu											
		Kiến thức				Kỹ năng				Thái độ			
		PO-1.1	PO-1.2	PO-1.3	PO-1.4	PO-1.5	PO-1.6	PO-1.7	PO-1.8	PO-1.9	PO-1.10	PO-1.11	PO-1.12
PLO-1.2.2	Hiểu biết cơ bản về pháp luật Việt Nam, sự phân chia các ngành luật và tổ chức của Nhà nước Việt Nam hiện nay		x							x			
PLO-1.2.3	Hiểu biết và vận dụng được các kiến thức cơ bản về môi trường vào việc giữ gìn và bảo vệ môi trường		x									x	
<b>1.3.</b>	<b>Kiến thức giáo dục cơ bản</b>												
PLO-1.3.1	Nắm vững các kiến thức về đại số và giải tích tạo điều kiện thuận lợi để học tập các kiến thức chuyên ngành			x		x					x		x
<b>1.4.</b>	<b>Kiến thức chung theo lĩnh vực Máy tính và Công nghệ thông tin</b>												
PLO-1.4.1	Hiểu và nắm vững các kiến thức nền tảng về máy tính và Công nghệ thông tin			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>1.5.</b>	<b>Kiến thức chung của nhóm ngành Công nghệ thông tin</b>												
PLO-1.5.1	Vận dụng kiến thức nền tảng về toán học, tin học để giải quyết các vấn đề liên quan đến chuyên ngành.			x		x	x	x	x		x		
<b>1.6.</b>	<b>Kiến thức của ngành Công nghệ thông tin</b>												
PLO-1.6.1	Trang bị cho sinh viên hệ thống kiến thức cơ sở của ngành Công nghệ thông tin			x		x			x		x		
PLO-1.6.2	Hiểu và vận dụng được các kiến thức về ngành Công nghệ phần mềm				x	x	x		x		x	x	x
PLO-1.6.3	Hiểu và vận dụng được các kiến thức về ngành Mạng và truyền thông				x	x	x		x		x	x	x
PLO-1.6.4	Hiểu và vận dụng được các kiến thức về ngành Khoa học máy tính				x	x	x		x		x	x	x

Ký hiệu	Chuẩn đầu ra	Mục tiêu											
		Kiến thức				Kỹ năng				Thái độ			
		PO-1.1	PO-1.2	PO-1.3	PO-1.4	PO-1.5	PO-1.6	PO-1.7	PO-1.8	PO-1.9	PO-1.10	PO-1.11	PO-1.12
<b>2.</b>	<b>Kỹ năng</b>												
<b>2.1.</b>	<b>Kỹ năng chuyên môn</b>												
PLO-2.1.1	Nắm vững phương pháp lập trình và các công nghệ lập trình tiên tiến, có khả năng nắm bắt và làm chủ công nghệ mới;			x	x	x	x	x	x		x	x	x
PLO-2.1.2	Rèn luyện cho sinh viên kỹ năng phân tích thực tiễn, kỹ năng thực hành nghề nghiệp			x	x		x		x				x
PLO-2.1.3	Có kỹ năng lập luận tư duy và giải quyết vấn đề.			x	x			x	x				x
PLO-2.1.4	Có khả năng sử dụng tiếng Anh trong giao tiếp và hoạt động chuyên môn		x	x	x		x						
<b>2.2.</b>	<b>Kỹ năng mềm</b>												
PLO-2.2.1	Có kỹ năng giao tiếp hiệu quả trong môi trường làm việc; giao tiếp hiệu quả bằng văn bản, công cụ truyền thông đa phương tiện;		x						x				
PLO-2.2.2	Có kỹ năng tìm kiếm, thu thập và xử lý thông tin, viết báo cáo và trình bày, thuyết trình các chủ đề liên quan đến lĩnh vực công nghệ thông tin;	x					x			x			
PLO-2.2.3	Có kỹ năng làm việc theo nhóm, lập kế hoạch, tổ chức, điều hành, phối hợp và duy trì hoạt động cho các nhóm có cùng mục tiêu.		x						x				
<b>3.</b>	<b>Thái độ</b>												
<b>3.1.</b>	<b>Phẩm chất, đạo đức và thái độ của cá nhân</b>												
PLO-3.1.1	Có ý thức làm việc chuyên nghiệp, ý thức chấp hành kỷ luật, tuân thủ các nguyên tắc bảo mật thông tin	x	x	x	x				x	x			

Ký hiệu	Chuẩn đầu ra	Mục tiêu											
		Kiến thức				Kỹ năng				Thái độ			
		PO-1.1	PO-1.2	PO-1.3	PO-1.4	PO-1.5	PO-1.6	PO-1.7	PO-1.8	PO-1.9	PO-1.10	PO-1.11	PO-1.12
PLO-3.1.2	Chăm chỉ, nhiệt tình với công việc, có thái độ cầu thị, học hỏi không ngừng để nâng cao trình độ, ý thức học tập suốt đời			x	x			x	x	x		x	
<b>3.2.</b>	<b>Phẩm chất, đạo đức và thái độ đối với nghề nghiệp</b>												
PLO-3.2.1	Có khả năng tự chủ, biết tự điều chỉnh, thích nghi với hoàn cảnh và môi trường làm việc	x		x	x			x				x	
PLO-3.2.2	Có tinh thần trách nhiệm trong công việc, đạo đức nghề nghiệp, có thái độ chuyên nghiệp và kỷ luật trong công việc	x						x				x	
<b>3.3.</b>	<b>Phẩm chất, đạo đức và thái độ đối với xã hội</b>												
PLO-3.3.1	Có khả năng định hướng, đưa ra kết luận chuyên môn và có thể bảo vệ được quan điểm cá nhân trong lĩnh vực Công nghệ thông tin; trung thực, khách quan.	x		x	x		x		x	x			
PLO-3.3.2	Có tinh thần tập thể, sẵn sàng tham gia các công việc để phục vụ Nhà trường, cộng đồng xã hội, ...	x										x	

## F. THANG TRÌNH ĐỘ NĂNG LỰC

<b>Thang trình độ năng lực</b>	<b>Mô tả thang trình độ năng lực</b>
1	Có trải nghiệm qua hoặc gặp qua
2	Có thể tham gia và đóng góp
3	Có thể hiểu và giải thích
4	Có kỹ năng trong thực hành hoặc triển khai
5	Có thể lãnh đạo hoặc sáng tạo

## G. KHUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

ST T	Mã học phần	Tên học phần	Loại học phần		Số tín chỉ	Phân bố số giờ						Quan hệ với các học phần			Học kỳ dự kiến
			Bắt buộc	Tự chọn		Lý thuyết	Bài tập	Thảo luận	Thực hành	Thực tập	Kiểm tra	Tiền quyết	Học trước	Song hành	
<b>I</b>	<b>KIẾN THỨC GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG (30 tín chỉ: 30 tín chỉ bắt buộc, 0/0 tín chỉ tự chọn)</b>														
<b>I.1</b>	<b>Kiến thức chung toàn trường</b>														
1	LLCTTH3	Triết học Mác-Lênin	x		3	31	6	6			2				1
2	LLCTKT2	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	x		2	21	2	6			1	LLCTTH3			5
3	LLCTXH2	Chủ nghĩa xã hội khoa học	x		2	22	2	4			2	LLCTTH3, LLCTKT2			5
4	LLCTLS2	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	x		2	22	2	4			2	LLCTTH3, LLCTKT2, LLCTXH2			6
5	LLCTTT2	Tư tưởng Hồ Chí Minh	x		2	20	3	5			2	LLCTTH3, LLCTKT2, LLCTXH2, LLCTLS2			7
6	LUA1012	Pháp luật Việt Nam đại cương	x		2	15	5	8			2				6
7	MTR1022	Giáo dục môi trường đại cương	x		2	19	1	9	1						1
8	KNM1013	Kỹ năng mềm	x		3	10	10	10	15						2
<b>I.2</b>	<b>Kiến thức giáo dục cơ bản</b>														
9	TIN1093	Nhập môn lập trình	x		3	26			15		4				1
10	TOA1053	Giải tích	x		3	32	12				1				3

11	TOA1023	Đại số tuyến tính	x		3	30	13				2			2	
12	TIN1103	Lập trình Python	x		3	18	8		15		4			3	
<b>II</b>	<b>KIẾN THỨC GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP (92 tín chỉ: 72 tín chỉ bắt buộc, 20/57 tín chỉ tự chọn)</b>														
<b>A</b>	<b>Kiến thức cơ sở ngành (25 tín chỉ: 2 tín chỉ bắt buộc, 3/12 tín chỉ tự chọn)</b>														
13	TIN2013	Kiến trúc máy tính	x		3	36	6				3	TIN1083, TIN1093		1	
14	TIN3023	Toán học rời rạc	x		3	30	9				6	TIN1083	TIN3083	TIN3084	3
15	TIN3083	Lập trình nâng cao	x		3	26			15		4	TIN1093		2	
16	TOA2023	Xác suất thống kê	x		3	30	10	4			1	TOA1053		4	
17	TIN1033	Java cơ bản	x		3	23			22			TIN3083		4	
18	TIN1083	Kỹ thuật lập trình	x		3	5			34		6	TIN1093		TIN3083	2
19	TIN3092	Lập trình Front - End	x		2	14			14		2		TIN1093		2
20	TOA1012	Cơ sở toán	x		2	19	9				2			2	
21	TOA4213	Lý thuyết tối ưu		x	3	30	6	3	3		3	TOA1023, TOA1053		5	
22	TOA2033	Phương pháp tính		x	3	30	5		8		2	TOA1012, TOA1023, TOA1053		5	
23	TIN4083	Ngôn ngữ hình thức và Ôtômat		x	3	32	9		2		2	TIN3023	TIN1093	5	
<b>B</b>	<b>Kiến thức ngành (30 tín chỉ: 25 tín chỉ bắt buộc, 5/15 tín chỉ tự chọn)</b>														
24	TIN3032	Nhập môn cơ sở dữ liệu	x		2	20	8				2	TIN1093		1	
25	TIN3042	Nguyên lý hệ điều hành	x		2	22	6				2	TIN2013		3	
26	TIN3053	Các hệ quản trị cơ sở dữ liệu	x		3	18	6		19		2	TIN3032, TIN3012		5	
27	TIN3093	Phân tích và thiết kế các hệ thống thông tin	x		3	25	15				6	TIN3073, TIN3032		5	
28	TIN4663	Trí tuệ nhân tạo	x		3	25	10	8			2	TIN3023,		5	

											TIN3084			
29	TIN3123	Mạng máy tính	x		3	22			22		1			3
30	TIN3084	Cấu trúc dữ liệu và thuật toán	x		4	30	22	8				TIN3083, TIN3023	TIN1093, TIN1083	4
31	TIN3073	Lập trình hướng đối tượng	x		3	26			15		4	TIN3083		3
32	TIN3012	Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc (SQL)	x		2	14			14		2	TIN3032		2
33	TIN4122	Ngôn ngữ mô hình hoá UML		x	2	22	6				2	TIN3073		4
34	TIN3043	Kỹ nghệ phần mềm		x	3	24	9	9			3	TIN1093, TIN3032, TIN3093		4
35	TIN4012	Thiết kế cơ sở dữ liệu		x	2	20	8				2	TIN3032		4
36	TIN3133	Đồ họa máy tính		x	3	28	9		6		2	TIN3083		4
37	TIN3022	Mô phỏng mạng		x	2	12			17		1		TIN3123	4
38	TIN3163	An ninh mạng		x	3	20			24		1			4
<b>B.1</b>	<b>Kiến thức chuyên ngành Chuyên ngành Khoa học máy tính (21 tín chỉ: 09 tín chỉ bắt buộc, 12/30 tín chỉ tự chọn)</b>													
39	TIN4103	Khai phá dữ liệu	x		3	27	6	10			2		TIN3032, TIN4663	6
40	TIN4073	Phân tích và thiết kế thuật toán	x		3	22	9		12		2		TIN3084, TIN3023	6
41	TIN4623	Học máy	x		3	30	9		4		2		TOA1023, TOA1053, TIN3083, TIN3084	7
42	TIN4513	Bảo mật thông tin		x	3	26	15				4	TOA1012		6
43	TIN4633	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên		x	3	28			15		2		TIN4663	6
44	TIN4213	Xử lý ảnh số		x	3	30	7		6		2		TIN3083, TIN3084	6
45	TIN4243	Lý thuyết nhận dạng		x	3	30	12				3		TOA1023, TOA1053,	7

													TIN3083, TIN3084		
46	TIN4093	Độ phức tạp thuật toán		x	3	31	9		3		2	TIN3023	TIN3084	TIN4073	7
47	TIN4543	Phát triển ứng dụng trí tuệ nhân tạo		x	3	9		2	34			TIN1083			7
48	TIN4263	Lập trình Logic		x	3	26	15				4				7
49	TIN4643	Thị giác máy tính		x	3	15							TIN3083, TIN1083		7
50	TIN4523	Dữ liệu lớn		x	3	30	7	5			3		TIN4012		7
51	TIN4533	Lập trình ứng dụng với OpenCV		x	3	15						TIN1083, TIN4643			7
<b>B. 2</b>	<b>Kiến thức chuyên ngành Công nghệ phần mềm (21 tín chỉ: 09 tín chỉ bắt buộc, 12/27 tín chỉ tự chọn)</b>														
52	TIN4183	Kiểm định phần mềm		x		3	24	9	9			3	TIN3043		6
53	TIN4133	Quản trị dự án phần mềm		x		3	30	4	5	2		3	TIN3093, TIN4122, TIN3043		6
54	TIN4503	Đồ án công nghệ phần mềm		x		3	6		15		21	3	TIN3093, TIN3043,		7
55	TIN4423	Web ngữ nghĩa		x		3	28	11	3			3	TIN1033		6
56	TIN4403	Lập trình ứng dụng cho các thiết bị di động		x		3	16	6	6	14		3	TIN1033		7
57	TIN4453	Phát triển ứng dụng Desktop		x		3	24	18				3	TIN3073, TIN3032, TIN3053		7
58	TIN4063	Phần mềm mã nguồn mở		x		3	15	7	6	14		3	TIN3073		7
59	TIN4253	Mẫu thiết kế		x		3	23	18	1			3	TIN3073		6
60	TIN4013	Java nâng cao		x		3	28			15		2	TIN1033		7
61	TIN4553	Lập trình Game		x		3	15	5	3	19		3	TIN3073		7
62	TIN4613	Lập trình ứng dụng Web		x		3	6				33	6	TIN1093, TIN3032,		7

												TIN3012, TIN3053, TIN3093			
63	TIN4583	XML và ứng dụng		x	3	30	4		8		3				6
<b>B.3</b>	<b>Kiến thức chuyên ngành Mạng máy tính (21 tín chỉ: 09 tín chỉ bắt buộc, 12/30 tín chỉ tự chọn)</b>														
64	TIN4463	Mạng truyền dẫn quang	x		3	36	3	3			3	TIN3123		TIN4193	6
65	TIN4283	Kỹ thuật truyền dữ liệu	x		3	42					3				6
66	TIN4293	An toàn mạng	x		3	22			22		1		TIN3123		7
67	TIN4303	Quản trị mạng		x	3	12			30		3	TIN3123			6
68	TIN4143	Mạng không dây và di động		x	3	30	6		9			TIN3123			6
69	TIN4153	Lập trình mạng		x	3	15	6		21		3	TIN3123			6
70	TIN4193	Đánh giá hiệu năng mạng		x	3	30	6	7			2		TIN3123		7
71	TIN4563	Dự án Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu		x	3	30	8		5		2		TIN3123		7
72	TIN4573	Thực hành An ninh mạng		x	3	12			30		3				7
73	TIN4223	Hệ điều hành LINUX		x	3	22			22		1				7
74	TIN4023	Phân tích kiến trúc và thiết kế mạng		x	3	42					3	TIN3123			7
75	TIN4273	Kỹ thuật vi xử lý		x	3	30	6		6		3				7
76	TIN4323	Các vấn đề hiện đại của Truyền thông và Mạng máy tính		x	3	42					3	TIN3123			7
<b>C</b>	<b>Kiến thức thực tập, thực tế (02 tín chỉ: 02 tín chỉ bắt buộc, 0/0 tín chỉ tự chọn)</b>														
77	TIN3142	Thực tập viết niên luận	x		2	4		6		20					6
78	TIN4014	Thực tập tốt nghiệp			4	4		6		50					8
<b>D</b>	<b>ĐATN, KLTN hoặc học phần thay thế KLTN (10 tín chỉ: 10 tín chỉ bắt buộc, 0/0 tín chỉ tự chọn)</b>														
<b>D.1</b>	<b>KLTN</b>														
79	TIN4019	Khóa luận tốt nghiệp		x	10	45		45	58		2				8

<b>D.2</b>	<b>Các học phần thay thế KLTN ngành Khoa học máy tính</b>													
80	TIN4653	Học máy với Python		x	3	30			9	6	TOA1012, TOA1023, TIN1083	TIN4623	TOA2023 , TIN4012	8
81	TIN4603	Phân tích dữ liệu với ngôn ngữ R		x	3	22	11		10	2	TIN1093, TOA1023			8
82	TIN4024	Phát triển ứng dụng IoT		x	4	44	4	2	8	2				8
<b>D.3</b>	<b>Các học phần thay thế KLTN ngành Công nghệ phần mềm</b>													
83	TIN4353	Hệ cơ sở dữ liệu phân tán			3	30	6	6		3	TIN3032	TIN4012		8
84	TIN4313	Lập trình phân tán			3	28			15	2	TIN1033			8
85	TIN4024	Phát triển ứng dụng IoT			4	44	4	2	8	2				8
<b>D.4</b>	<b>Các học phần thay thế KLTN ngành Mạng máy tính</b>													
86	TIN4613	Lập trình ứng dụng Web		x	3	6			33	6	TIN1093, TIN3032, TIN3012, TIN3053, TIN3093			7
87	TIN4403	Lập trình ứng dụng cho các thiết bị di động			3	16	6	6	14	3	TIN1033			7
88	TIN4034	Tấn công và phòng thủ không gian mạng			3	22		5	32	1				8
	<b>TỔNG CỘNG</b>				<b>122</b>									
<b>III</b>	<b>CÁC CHỨNG CHỈ ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP</b>													
1	Chứng chỉ Giáo dục Quốc phòng – An ninh ( <i>thời gian học 4 tuần</i> )													
2	Chứng chỉ Ngoại ngữ không chuyên: Tiếng Anh/Pháp/Nga/Trung/Nhật/... bậc 3/6 (B1), dành cho sinh viên bình thường; Tiếng Anh/Pháp/Nga/Trung/Nhật/... bậc 2/6 (A2), dành cho sinh viên thuộc đối tượng dân tộc ít người.													
3	Hoàn thành chương trình giáo dục thể chất													



10	TOA105 3	Giải tích	3					3			3	3								2	2	3	3	3	3			
11	TOA102 3	Đại số tuyến tính	3					3			3	3								2	2	3	3	3	3			
12	TIN1103	Lập trình Python	3					3			3	3							3	3	2		2	2	3	3	3	3
<b>II</b>	<b>KIẾN THỨC GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP (92 tín chỉ: 72 tín chỉ bắt buộc, 20/57 tín chỉ tự chọn)</b>																											
<b>A</b>	<b>Kiến thức cơ sở ngành (25 tín chỉ: 2 tín chỉ bắt buộc, 3/12 tín chỉ tự chọn)</b>																											
13	TIN2013	Kiến trúc máy tính	3					3			3	3	3															
14	TIN3023	Toán học rời rạc	3					3			3		3						3	3	3	2	2	3	3	3	3	3
15	TIN3083	Lập trình nâng cao	3					3			3		3						4	3	3	3	2	2	3	3	3	3
16	TOA202 3	Xác suất thống kê	3					3			3												2	2	3	3	3	3
17	TIN1033	Java cơ bản	3					3			3		3						4	3	3	3	2	2	3	3	3	3
18	TIN1083	Kỹ thuật lập trình	3					3			3		3						4	3	3	3	2	2	3	3	3	3
19	TIN3092	Lập trình Front - End	2					3			3		3						4	3	3	3	2	2	3	3	3	3
20	TOA101 2	Cơ sở toán	2					3			3												2	2	3	3	3	3
21	TOA421 3	Lý thuyết tối ưu	3					3			3												2	2	3	3	3	3
22	TOA203 3	Phương pháp tính	3					3			3												2	2	3	3	3	3
23	TIN4083	Ngôn ngữ hình thức và Ôtômat	3					3			3	3											2	2	3	3	3	3
<b>B</b>	<b>Kiến thức ngành (30 tín chỉ: 25 tín chỉ bắt buộc, 5/15 tín chỉ tự chọn)</b>																											
24	TIN3032	Nhập môn cơ sở dữ liệu	2					3					3										3	3		3	3	3
25	TIN3042	Nguyên lý hệ	2					3					3										3	3		3	3	3



<b>B. 1</b>	<b>Kiến thức chuyên ngành Chuyên ngành Khoa học máy tính (21 tín chỉ: 09 tín chỉ bắt buộc, 12/30 tín chỉ tự chọn)</b>																																		
39	TIN4103	Khai phá dữ liệu	3						3								4	4	4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3					
40	TIN4073	Phân tích và thiết kế thuật toán	3						3								4		4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3					
41	TIN4623	Học máy	3						3								4		4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3					
42	TIN4513	Bảo mật thông tin	3						3								4		4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3					
43	TIN4633	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	3						3								4	4	4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3					
44	TIN4213	Xử lý ảnh số	3						3								4		4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3					
45	TIN4243	Lý thuyết nhận dạng	3						3								4		4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3					
46	TIN4093	Độ phức tạp thuật toán	3						3								4		4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3					
47	TIN4543	Phát triển ứng dụng trí tuệ nhân tạo	3						3								4	4	4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3					
48	TIN4263	Lập trình Logic	3						3								4	4	4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3					
49	TIN4643	Thị giác máy tính	3						3								4		4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3					
50	TIN4523	Dữ liệu lớn	3						3								4	4	4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3					
51	TIN4533	Lập trình ứng dụng với OpenCV	3						3								4	4	4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3					
<b>B. 2</b>	<b>Kiến thức chuyên ngành Công nghệ phần mềm (21 tín chỉ: 09 tín chỉ bắt buộc, 12/27 tín chỉ tự chọn)</b>																																		
52	TIN4183	Kiểm định phần mềm	3						3					3	4								4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3	
53	TIN4133	Quản trị dự án phần mềm	3						3					3	4									4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3

54	TIN4503	Đồ án công nghệ phần mềm	3							3								4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
55	TIN4423	Web ngữ nghĩa	3							3								4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
56	TIN4403	Lập trình ứng dụng cho các thiết bị di động	3							3								4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
57	TIN4453	Phát triển ứng dụng Desktop	3							3								4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
58	TIN4063	Phần mềm mã nguồn mở	3							3								4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
59	TIN4253	Mẫu thiết kế	3							3								4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3	3
60	TIN4013	Java nâng cao	3							3								4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
61	TIN4553	Lập trình Game	3							3								4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
62	TIN4613	Lập trình ứng dụng Web	3							3								4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
63	TIN4583	XML và ứng dụng	3							3								4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3	3

**B.3 Kiến thức chuyên ngành Mạng máy tính (21 tín chỉ: 09 tín chỉ bắt buộc, 12/30 tín chỉ tự chọn)**

64	TIN4463	Mạng truyền dẫn quang	3							3								4						4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3	
65	TIN4283	Kỹ thuật truyền dữ liệu	3							3									4					4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3	
66	TIN4293	An toàn mạng	3							3								4						4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3

67	TIN4303	Quản trị mạng	3						3					3		4			4	4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3	
68	TIN4143	Mạng không dây và di động	3						3					3		4				4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3	
69	TIN4153	Lập trình mạng	3						3					3		4				4	4	4	4									
70	TIN4193	Đánh giá hiệu năng mạng	3						3					3		4				4	4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3
71	TIN4563	Dự án Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu	3						3					3		4				4	4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3
72	TIN4573	Thực hành An ninh mạng	3						3					3		4				4	4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3
73	TIN4223	Hệ điều hành LINUX	3						3					3		4				4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3	3
74	TIN4023	Phân tích kiến trúc và thiết kế mạng	3						3					3		4				4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3	3
75	TIN4273	Kỹ thuật vi xử lý	3						3					3		4				4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3	3
76	TIN4323	Các vấn đề hiện đại của Truyền thông và Mạng máy tính	3						3					3		4				4	4	4	4		4	4	3	3	3	3	3	3
<b>C</b>	<b>Kiến thức thực tập, thực tế (02 tín chỉ: 02 tín chỉ bắt buộc, 0/0 tín chỉ tự chọn)</b>																															
77	TIN3142	Thực tập viết niên luận	2						3					4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4		
78	TIN4014	Thực tập tốt nghiệp	<b>4</b>						3					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4		4	4	4	4	4	3
<b>D</b>	<b>ĐATN, KLTN hoặc học phân thay thế KLTN (10 tín chỉ: 10 tín chỉ bắt buộc, 0/0 tín chỉ tự chọn)</b>																															

<b>D.1</b>	<b>KLTN</b>																																	
79	TIN4019	Khóa luận tốt nghiệp	10						3					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4		4	4	4	4	4	3	
<b>D.2</b>	<b>Các học phần thay thế KLTN ngành Khoa học máy tính</b>																																	
80	TIN4653	Học máy với Python	3						3					3						4	4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
81	TIN4603	Phân tích dữ liệu với ngôn ngữ R	3						3					3						4		4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
82	TIN4024	Phát triển ứng dụng IoT	4						3					3						4	4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
<b>D.3</b>	<b>Các học phần thay thế KLTN ngành Công nghệ phần mềm</b>																																	
83	TIN4353	Hệ cơ sở dữ liệu phân tán	3						3					3		4					4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3	3
84	TIN4313	Lập trình phân tán	3						3					3		4					4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
85	TIN4024	Phát triển ứng dụng IoT	4						3					3		4					4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
<b>D.4</b>	<b>Các học phần thay thế KLTN ngành Mạng máy tính</b>																																	
86	TIN4613	Lập trình ứng dụng Web	3						3					3		4					4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
87	TIN4403	Lập trình ứng dụng cho các thiết bị di động	3						3					3		4					4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
88	TIN4034	Tấn công và phòng thủ không gian mạng	3						3					3		4					4	4	4	4			4	4	3	3	3	3	3	3
<b>III. CÁC CHỨNG CHỈ ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP</b>																																		
		Chứng chỉ							3																									



## **I. NỘI DUNG TÓM TẮT CỦA CÁC HỌC PHẦN**

### **1. LLCTTH3 - Triết học Mác – Lênin - 3**

Nội dung học phần Triết học Mác-Lênin (03 tín chỉ) được cấu trúc thành 3 chương: chương 1 trình bày khái lược về triết học và triết học Mác-Lênin, vai trò của triết học Mác-Lênin trong đời sống xã hội. Chương 2 trình bày những nội dung cơ bản của chủ nghĩa duy vật biện chứng. Chương 3 trình bày những nội dung cơ bản của chủ nghĩa duy vật lịch sử.

### **2. LLCTKT2 - Kinh tế chính trị Mác - Lênin - 2**

Nội dung học phần gồm 6 chương: Chương 1 bàn về đối tượng, phương pháp nghiên cứu và chức năng của kinh tế chính trị Mác-Lênin. Từ chương 2 đến chương 6 trình bày nội dung cốt lõi của kinh tế chính trị Mác-Lênin theo mục tiêu môn học. Cụ thể: Chương 2. Hàng hóa, thị trường và vai trò các chủ thể trong nền kinh tế thị trường; Chương 3. Giá trị thặng dư trong nền kinh tế thị trường; Chương 4. Cạnh tranh và độc quyền trong nền kinh tế thị trường; Chương 5. Kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và các quan hệ lợi ích kinh tế ở Việt Nam; Chương 6. Công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập kinh tế quốc tế của Việt Nam.

### **3. LLCTXH2 - Chủ nghĩa xã hội khoa học - 2**

Nội dung môn học gồm 7 chương. Chương 1: Nhập môn Chủ nghĩa xã hội khoa học; Chương 2: Sứ mệnh lịch sử của giai cấp công nhân; Chương 3: Chủ nghĩa xã hội và thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội; Chương 4: Dân chủ xã hội chủ nghĩa và Nhà nước xã hội chủ nghĩa; Chương 5: Cơ cấu xã hội - giai cấp và liên minh giai cấp, tầng lớp trong thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội; Chương 6: Vấn đề dân tộc và tôn giáo trong thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội; Chương 7: Vấn đề gia đình trong thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội.

### **4. LLCTLS2 - Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam - 2**

Nội dung cơ bản của học phần gồm: Chương mở đầu: Đối tượng, chức năng, nhiệm vụ, nội dung và phương pháp nghiên cứu, học tập Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam; Chương 1: Đảng Cộng sản Việt Nam ra đời và lãnh đạo đấu tranh giành chính quyền (1930-1945); Chương 2: Đảng lãnh đạo hai cuộc kháng chiến chống thực dân Pháp và đế quốc Mỹ xâm lược, hoàn thành giải phóng dân tộc, thống nhất đất nước (1945-1975); Chương 3: Đảng lãnh đạo cả nước quá độ lên chủ nghĩa xã hội và tiến hành công cuộc đổi mới (1975-2018); Kết luận: Những thắng lợi vĩ đại của cách mạng Việt Nam và những bài học lớn về sự lãnh đạo của Đảng.

### **5. LLCTTT2 - Tư tưởng Hồ Chí Minh - 2**

Nội dung học phần gồm 6 chương: chương 1, trình bày khái niệm, đối tượng, phương pháp nghiên cứu và ý nghĩa học tập môn học tư tưởng Hồ Chí Minh; chương 2 trình bày về cơ sở, quá trình hình thành và phát triển tư tưởng Hồ Chí Minh; chương 3 trình bày tư tưởng Hồ Chí Minh về độc lập dân tộc và chủ nghĩa xã hội; chương 4 trình bày tư tưởng Hồ Chí Minh về Đảng Cộng sản Việt Nam và Nhà nước của nhân dân, do

nhân dân, vì nhân dân; chương 5 trình bày tư tưởng Hồ Chí Minh về đại đoàn kết toàn dân tộc và đoàn kết quốc tế; chương 6 trình bày tư tưởng Hồ Chí Minh về văn hóa, đạo đức, con người.

## **6. LUA1012 - Pháp luật Việt Nam đại cương - 2**

Học phần giới thiệu những vấn đề lý luận cơ bản của học thuyết Mác-Lênin về nhà nước và pháp luật từ nguồn gốc, bản chất, hình thức, chức năng cũng như các kiểu nhà nước và pháp luật đã hình thành, tồn tại và phát triển qua các hình thái kinh tế xã hội khác nhau trong lịch sử nhân loại. Thêm vào đó, học phần cũng bao gồm việc nghiên cứu vị trí của nhà nước trong hệ thống chính trị, cấu thành bộ máy nhà nước, các hệ thống cơ quan nhà nước. Khối lượng lớn kiến thức cơ bản thuộc các ngành luật thông dụng của Việt Nam cũng được giới thiệu như quyền và nghĩa vụ cơ bản của công dân, tội phạm, vi phạm pháp luật hành chính, quy định của pháp luật về kết hôn, ly hôn, thừa kế..

## **7. MTR1022 - Giáo dục môi trường đại cương - 2**

Học phần bao gồm các nội dung liên quan đến các vấn đề cơ bản của môi trường (khái niệm, chức năng, thành phần môi trường); chính sách, pháp luật bảo vệ môi trường; tài nguyên thiên nhiên; các hoạt động của con người (du lịch, giao thông, nông nghiệp, công nghiệp) gây ra các tác động có hại đến môi trường; dân số và môi trường; các vấn đề về chất thải rắn liên quan đến môi trường; và biến đổi khí hậu.

## **8. KNM1013 - Kỹ năng mềm - 3**

Học phần Kỹ năng mềm tập trung rèn luyện và phát triển ba kỹ năng cơ bản cho người học: Kỹ năng giao tiếp, Kỹ năng thuyết trình và Kỹ năng làm việc nhóm. Các nội dung có tính chất thực hành chiếm thời lượng chủ yếu so với các nội dung có tính chất lý thuyết.

- Kỹ năng giao tiếp trình bày các khái niệm về giao tiếp, chức năng và các loại hình giao tiếp, nguyên tắc và chuẩn mực, các nghi thức trong giao tiếp; phân tích, thực hành thông qua hệ thống bài tập tình huống thực tế về các kỹ năng giao tiếp trong trường học, nơi làm việc, gia đình, kỹ năng tạo ấn tượng ban đầu và mở đầu quá trình giao tiếp, kỹ năng nói và lắng nghe, kỹ năng đặt câu hỏi và phản hồi, kỹ năng duy trì và kết thúc quá trình giao tiếp; rèn luyện, thực hành các kỹ năng sử dụng phương tiện giao tiếp trong những tình huống cụ thể.

- Kỹ năng thuyết trình trình bày các khái niệm, tầm quan trọng và các dạng thức của thuyết trình, các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thuyết trình; phân tích, thực hành các bước chuẩn bị thuyết trình; rèn luyện, thực hành kỹ năng tiến hành một bài thuyết trình dựa trên hệ thống các chủ đề và các tình huống có thể xảy ra trong quá trình thuyết trình.

- Kỹ năng làm việc nhóm trình bày khái niệm, ý nghĩa của làm việc nhóm, các hình thức nhóm, tiêu chí đánh giá nhóm làm việc hiệu quả; phân tích, thực hành các giai đoạn hình thành và phát triển nhóm làm việc hiệu quả; rèn luyện, thực hành thông

qua hệ thống các bài tập tình huống thực tế về các kỹ năng cần thiết với cá nhân và tổ chức nhóm để giúp nhóm làm việc hiệu quả.

### **9. TIN1093 - Nhập môn lập trình - 3**

Học phần Nhập môn lập trình cung cấp các kiến thức lập trình cơ bản bằng ngôn ngữ C, bao gồm phần lý thuyết và thực hành. Về lý thuyết, học phần cung cấp các kiến thức về các thành phần cơ bản và xuất nhập dữ liệu của ngôn ngữ C, các câu lệnh có cấu trúc, kiểu con trỏ và kiểu mảng, cách xây dựng hàm của ngôn ngữ C. Phần thực hành, cung cấp kỹ năng lập trình để giải các bài toán cơ bản bằng ngôn ngữ C.

### **10. TOA1053 - Giải tích - 3**

Học phần nhằm giới thiệu các kiến thức cơ bản về giới hạn, tính liên tục và phép tính vi tích phân của hàm số một/nhiều biến cùng lý thuyết chuỗi. Ngoài ra, học phần cũng giới thiệu một số bài toán thực tế trong khoa học tự nhiên/kỹ thuật mà ở đó chỉ cần vận dụng các kiến thức được trình bày trong học phần là có thể xử lý được.

### **11. TOA1023 - Đại số tuyến tính - 3**

Học phần trình bày các kiến thức cơ bản về Đại số tuyến tính. Học phần gồm 4 chương, trình bày các nội dung sau. Chương 1 trình bày các khái niệm cơ bản của không gian véc tơ. Chương 2 trình bày về ma trận và ánh xạ tuyến tính giữa các không gian véc tơ. Định thức và hệ phương trình tuyến tính sẽ được trình bày trong Chương 3. Cuối cùng, Chương 4 trình bày về chéo hóa tự đồng cấu và chéo hóa ma trận vuông.

### **12. TIN1103 - Lập trình Python - 3**

Học phần giới thiệu ngôn ngữ lập trình Python và khả năng ứng dụng trên thực tế; trình bày ngữ nghĩa và cú pháp ngôn ngữ lập trình Python (biến, các phép toán, các kiểu dữ liệu, các cấu trúc điều khiển, hàm), nguyên lý hướng đối tượng trong Python; trình bày một số thư viện chuẩn và phổ biến trong Python.

### **13. TIN2013 - Kiến trúc máy tính - 3**

Kiến trúc máy tính là một thuật ngữ thường được sử dụng để nói về các vấn đề liên quan đến tổ chức và thiết kế các máy tính điện tử số. Việc nghiên cứu về chủ đề này gắn liền với việc thiết kế phần cứng của các hệ thống máy tính cũng như việc thiết kế đó phụ thuộc vào các hệ thống phần mềm. Vấn đề khó khăn trong biên soạn giáo trình là phải trình bày được các công nghệ tiên tiến đang thay đổi hằng ngày, trong khi vẫn phải nêu lên được các nguyên lý cơ bản để xây dựng một hệ thống máy tính chùng nào chúng vẫn chưa thay đổi hẳn trong cách tổ chức. Với đối tượng là sinh viên ngành Tin học, thì những phương thức cơ bản của việc tổ chức một hệ thống máy tính với tập lệnh của nó là điều chính yếu cần nắm. Đó là cách nhìn nhận máy tính như một hệ thống bao gồm phần cứng và phần mềm có tính tương đương nhau về mặt logic [3]. Do đó, ngoài Chương 1 là phần trình bày khái quát về máy tính, các Chương từ 2 đến 5 trình bày theo cách thông thường: khảo sát các nguyên tắc tổ chức, cách thức hoạt động của các bộ phận chính của hệ thống máy tính gồm bộ xử lý, bộ nhớ và các

thiết bị ngoại vi. Chương 6 sẽ giới thiệu mô hình máy tính ở cấp hợp ngữ, giúp người đọc có thể xây dựng các chương trình hệ thống ở mức thấp.

#### **14. TIN3023 - Toán học rời rạc - 3**

Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản về toán học rời rạc làm nền tảng cho việc học tập các môn học chuyên sâu ngành trong lĩnh vực khoa học máy tính.

Các khái niệm cơ bản của lý thuyết tổ hợp, lý thuyết đồ thị hữu hạn được giới thiệu cụ thể trong học phần này.

Các bài toán tối ưu trên đồ thị và phương pháp giải các bài toán này cũng được đề cập đến.

Môn học giúp sinh viên nâng cao khả năng mô hình hóa các bài toán cụ thể cũng như khả năng tư duy logic, từ đó có thể giải quyết những vấn đề trong thực tế và dễ dàng tiếp thu những kiến thức liên quan khác trong lĩnh vực công nghệ thông tin.

#### **15. TIN3083 - Lập trình nâng cao - 3**

Học phần Lập trình nâng cao tập trung vào các kiến thức nâng cao của ngôn ngữ lập trình C/C++, bao gồm các kiểu dữ liệu chuỗi, kiểu cấu trúc và kiểu tập tin và kỹ năng lập trình nâng cao trên các kiểu dữ liệu này.

#### **16. TOA2023 - Xác suất thống kê - 3**

Học phần nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về xác suất, đại lượng ngẫu nhiên, phân phối xác suất, lý thuyết mẫu, ước lượng tham số, kiểm định giả thiết thống kê. Bên cạnh đó là những kỹ năng xử lý, phương pháp tính toán để giải quyết các bài toán xác suất, thống kê và ứng dụng các kiến thức, kết quả của học phần để giải quyết các bài toán chuyên ngành.

#### **17. TIN1033 - Java cơ bản - 3**

Học phần này sẽ giúp sinh viên nắm được các kiến thức cơ bản của ngôn ngữ lập trình Java. Nắm được cú pháp, các lệnh điều khiển, lập và sử dụng các gói cơ bản của Java. Trang bị cho sinh viên các kiến thức về lập trình hướng đối tượng, lập trình ứng dụng cơ sở. Học xong học phần này, sinh viên có thể phát triển được một phần mềm Desktop đơn giản.

#### **18. TIN1083 - Kỹ thuật lập trình - 3**

Học phần “Kỹ thuật lập trình” nhằm cung cấp cho các sinh viên hệ thống các bài tập, những kỹ năng thực hành cơ bản về ngôn ngữ lập trình (bổ sung cho môn học Tin học đại cương) và ngôn ngữ lập trình bậc cao.

Ngoài ra cần kỹ năng thực hành nâng cao về ngôn ngữ lập trình như kỹ thuật lập với bộ nhớ, lập trình trên danh sách liên kết.

Ngôn ngữ lập trình chủ yếu ở đây được sử dụng là ngôn ngữ C/C++.

#### **19. TIN3092 - Lập trình Front - End - 2**

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng cần thiết để xây dựng giao diện cho các ứng dụng Web. Sinh viên được học và thực hành với các nội dung

- HTML (Hypertext Markup Language) và CSS (Cascading Style Sheets): ngôn ngữ cơ bản để xây dựng nên giao diện của các trang web.
- Làm quen với ngôn ngữ lập trình JavaScript nhằm thực hiện được các xử lý ở mức độ cơ bản cho trang web trên trình duyệt.
- Làm quen với thư viện JQuery.

## **20. TOA1012 - Cơ sở toán - 2**

Nội dung của học phần được bố trí theo 4 chương. Chương 1 trình bày về Logic toán, tập hợp và ánh xạ. Chương 2 trình bày về quan hệ hai ngôi trên một tập hợp. Hai quan hệ được xét đến là quan hệ tương đương và quan hệ thứ tự. Tiếp theo chương 3 trình bày về cách xây dựng các tập hợp số quen thuộc, đó là tập số tự nhiên, tập số nguyên, tập số hữu tỷ, tập số thực và tập hợp số phức. Cuối cùng, chương 4 trình bày về đa thức với trọng tâm là các thuật toán chia và thuật toán Euclid tìm ước chung lớn nhất của hai đa thức.

## **21. TOA4213 - Lý thuyết tối ưu - 3**

Lý thuyết tối ưu là một nhánh của toán học dành cho việc giải quyết các vấn đề tối ưu hóa. Các bài toán tối ưu hóa là các bài toán tìm giá trị tối đa hoặc tối thiểu của các hàm toán học. Những dạng vấn đề này được tìm thấy rất nhiều trong khoa học máy tính và toán học ứng dụng.

Học phần giới thiệu cho sinh viên cái nhìn tổng quan về thuyết tối ưu, đồng thời giải các bài toán tối ưu có nhiều ứng dụng như quy hoạch tuyến tính, quy hoạch nguyên.

Bên cạnh đó, sinh viên sẽ học được các phương pháp tối ưu lặp mà những phương pháp này được dùng nhiều trong lĩnh vực khoa học dữ liệu hay trí tuệ nhân tạo.

## **22. TOA2033 - Phương pháp tính - 3**

Học phần này trình bày các kiến thức cơ bản về Phương pháp tính. Nội dung của học phần gồm 6 chương với các chủ đề: số học máy tính, sai số, thuật toán và sự hội tụ, giải gần đúng phương trình đại số và siêu việt, hệ phương trình đại số tuyến tính, nội suy, lý thuyết xấp xỉ, tính gần đúng đạo hàm và tích phân.

## **23. TIN4083 - Ngôn ngữ hình thức và Ôtômat - 3**

Học phần này cung cấp các kiến thức cơ bản về văn phạm, ngôn ngữ và ôtômat. Đây là những kiến thức cơ sở đối với các môn học liên quan đến việc phân tích cú pháp ngôn ngữ, trình biên dịch cũng như độ phức tạp tính toán. Trong học phần này, giới thiệu sự phân loại ngôn ngữ theo Chomsky, các loại ôtômat và mối quan hệ giữa chúng với các ngôn ngữ tương ứng (Ôtômat hữu hạn và lớp ngôn ngữ chính quy, Ôtômat đẩy và lớp ngôn ngữ phi ngữ cảnh). Phần cuối trình bày về máy Turing, khả năng của nó và các khái niệm liên quan như khả năng tính toán và độ phức tạp tính toán.

## **24. TIN3032 - Nhập môn cơ sở dữ liệu - 2**

Học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về cơ sở dữ liệu, hệ quản trị cơ sở dữ liệu và cơ sở lý thuyết của các mô hình dữ liệu đã và đang được sử dụng. Ngoài ra, việc đề cập đến mô hình thực thể - mối quan hệ; mặc dù không phải là một mô hình cài đặt nhưng được sử dụng nhiều trong quá trình phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho các hệ thống thông tin.

#### **25. TIN3042 - Nguyên lý hệ điều hành - 2**

Học phần Nguyên lý hệ điều hành giúp sinh viên nắm rõ nguyên tắc hoạt động, tổ chức, quản lý phần cứng máy tính cùng với các phương pháp giải quyết khi xảy ra xung đột. Tổ chức quản lý và cấp phát tài nguyên, tối ưu hoá hệ thống theo yêu cầu. Từ đó, sinh viên sẽ hiểu rõ và ứng dụng trong xây dựng và phát triển ứng dụng phần mềm cũng như phần cứng.

#### **26. TIN3053 - Các hệ quản trị cơ sở dữ liệu - 3**

Học phần Các hệ quản trị cơ sở dữ liệu cung cấp cho sinh viên các kiến thức về nguyên lý hoạt động của các hệ quản trị cơ sở dữ liệu. Giới thiệu đến sinh viên một số hệ quản trị cơ sở dữ liệu thông dụng, trong đó tập trung chủ yếu vào hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL Server

Nội dung chính của học phần tập trung vào việc cung cấp cho sinh viên các kiến thức để làm việc với hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL Server như: cài đặt và quản lý các cơ sở dữ liệu, lập trình với T-SQL, thủ tục lưu trữ, hàm, trigger, giao tác SQL, bảo mật cơ sở dữ liệu, sao lưu phục hồi dữ liệu,... Thông qua học phần này, sinh viên có thể sử dụng được các hệ quản trị cơ sở dữ liệu để thiết kế, cài đặt, quản trị và xử lý dữ liệu cho các ứng dụng thực tế.

#### **27. TIN3093 - Phân tích và thiết kế các hệ thống thông tin - 3**

Học phần cung cấp một phương pháp luận phân tích và thiết kế một hệ thống thông tin (HTTT). Ngoài các phương pháp phân tích thiết kế HTTT đang có trong thực tế, học phần sẽ chú trọng đến việc 02 phương pháp chính: phân tích và thiết kế HTTT theo hướng chức năng và phân tích thiết kế HTTT theo hướng đối tượng. Học phần sẽ dành khá nhiều thời gian người học tự xây dựng các hệ thống thông tin thông dụng. Các kiến thức cơ bản để tiến hành việc phân tích và thiết kế một HTTT được trình bày đầy đủ và sẽ được vận dụng vào các bài tập thực tế trong các buổi sinh hoạt nhóm của sinh viên, nhằm rèn luyện cho sinh viên các kỹ năng cần thiết để phân tích và thiết kế các hệ thống thông tin thông dụng trong xã hội. Học phần cũng giới thiệu một vài phương pháp phân tích thiết kế HTTT tiên tiến nhằm giúp người học có khả năng đọc được các bài phân tích thiết kế HTTT khác.

#### **28. TIN4663 - Trí tuệ nhân tạo - 3**

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức nền tảng trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo. Cụ thể, học phần giới thiệu các khái niệm cơ bản và các lĩnh vực nghiên cứu của Khoa học Trí tuệ Nhân tạo; trình bày cách giải quyết vấn đề bằng các phương pháp tìm kiếm gồm: các chiến lược tìm kiếm mù, các phương pháp tìm kiếm heuristic, tìm

kiểm tối ưu cục bộ và tìm kiếm có đối thủ; cung cấp các phương pháp biểu diễn tri thức và suy diễn tự động, suy diễn trên tri thức không chắc chắn. Ngoài ra, một số khái niệm và kỹ thuật cơ bản về học máy cũng được trình bày trong học phần này.

### **29. TIN3123 - Mạng máy tính - 3**

Các khái niệm: về môi trường truyền tin, giao thức mạng, hình trạng mạng

Lý thuyết chính của nội dung học phần: lý thuyết truyền tin, các giao thức điều khiển mạng, các mô hình mạng, các phương pháp thiết kế và điều hành mạng.

Các công nghệ: mạng tốc độ cao, các giao thức cải tiến, truyền thông đa phương tiện.

### **30. TIN3084 - Cấu trúc dữ liệu và thuật toán - 4**

Học phần Cấu trúc dữ liệu và thuật toán là học phần bắt buộc nằm trong khối kiến thức cơ sở của ngành Công nghệ thông tin.

Học phần trang bị cho sinh viên một khối lượng kiến thức tương đối hoàn chỉnh về phân tích và thiết kế các thuật toán lập trình cho máy tính.

Cung cấp kiến thức nền tảng về các thuật toán trên máy tính, bao gồm thuật toán đệ quy, các thuật toán tìm kiếm, sắp xếp.

Cung cấp kiến thức về các cấu trúc dữ liệu và thuật toán tương ứng thông dụng trên máy tính, bao gồm danh sách, hàng đợi, ngăn xếp, cây nhị phân tìm kiếm, cây AVL.

Kết thúc học phần, sinh viên cài đặt các thuật toán áp dụng vào các bài toán trong thực tế.

### **31. TIN3073 - Lập trình hướng đối tượng - 3**

Học phần này cung cấp phương pháp lập trình hướng đối tượng. Sinh viên được trang bị các khái niệm cơ sở của lập trình hướng đối tượng, bao gồm: đối tượng, lớp, trừu tượng hóa dữ liệu và bao gói thông tin, tải bội, kế thừa, tính đa hình cùng với cách thức biểu diễn các khái niệm này và lập trình hướng đối tượng bằng ngôn ngữ C++.

### **32. TIN3012 - Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc (SQL) - 2**

Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc (SQL - Structured Query Language) là hệ thống ngôn ngữ đóng vai trò quan trọng trong các hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ. SQL cung cấp tập hợp các câu lệnh được sử dụng trong quản lý và xử lý dữ liệu trong các cơ sở dữ liệu. Việc nắm bắt và sử dụng thành thạo SQL là một trong những kỹ năng quan trọng đối với sinh viên Công nghệ thông tin.

Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức liên quan đến các đối tượng, thành phần và cách sử dụng SQL trong việc khai thác các hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ: bao gồm các kiểu dữ liệu cơ bản, các thành phần của ngôn ngữ hỏi có cấu trúc SQL, các ràng buộc, các lệnh để tạo, định nghĩa dữ liệu. Cách sử dụng SQL để thao tác với dữ liệu, truy vấn dữ liệu có điều kiện. Sử dụng phép nối, các kiểu của phép nối, phép nối có điều kiện. Thống kê dữ liệu trong SQL, thống kê có điều kiện.

Các cấu trúc truy vấn phức tạp như truy vấn con trong câu lệnh SELECT, truy vấn con trong các mệnh đề WHERE, HAVING,...

Sinh viên sẽ thực hành SQL trên một hệ quản trị cơ sở dữ liệu cụ thể; qua đó, sẽ được trang bị thêm các kỹ năng đọc hiểu cũng như viết các câu lệnh SQL dễ đọc, rõ ràng, tránh được các lỗi thường gặp, có tối ưu, nâng cao hiệu suất của các câu truy vấn.

### **33. TIN4122 - Ngôn ngữ mô hình hoá UML - 2**

Học phần này cung cấp cho người học những nội dung chính về:

- Mô hình của phần mềm, quá trình phát triển phần mềm
- Biểu diễn cấu trúc, hành vi và kiến trúc của hệ thống bằng các biểu đồ UML

### **34. TIN3043 - Kỹ nghệ phần mềm - 3**

Nêu tổng quan về kỹ nghệ phần mềm. Các mô hình tiến trình cho việc phát triển phần mềm và quản lý dự án phần mềm. Các công đoạn của việc phát triển phần mềm như khảo sát yêu cầu để xác định nhiệm vụ phần mềm, phân tích thiết kế để lựa chọn cách giải cho bài toán, cài đặt, kiểm tra chất lượng phần mềm, chuyển giao và bảo trì hệ thống.

### **35. TIN4012 - Thiết kế cơ sở dữ liệu - 2**

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức về lý thuyết thiết kế cơ sở dữ liệu quan hệ bao gồm: lý thuyết về phụ thuộc hàm, các dạng chuẩn và phương pháp chuẩn hóa đối với các lược đồ quan hệ.

### **36. TIN3133 - Đồ họa máy tính - 3**

Học phần cung cấp cho sinh viên một khối lượng kiến thức tương đối hoàn chỉnh về đồ họa máy tính. Bao gồm các khái niệm cơ bản và nâng cao của đồ họa máy tính. Từ các khái niệm cơ bản ban đầu như tọa độ và điểm ảnh, mặt phẳng, các bài toán dựng hình căn bản trong không gian 2-chiều, các bài toán xén hình, tô màu, các phép biến đổi hình học trong không gian 2-chiều,... Cho đến các kiến thức nâng cao hơn trong lĩnh vực đồ họa 3-chiều gồm: mô hình hóa đối tượng 3-chiều lên máy tính thông qua mô hình wireframe và mô hình các mặt đa giác, các giải thuật khử mặt khuất cho đối tượng 3 chiều trong không gian quan sát. Giúp cho sinh viên có thể xây dựng các chương trình ứng dụng đồ họa.

### **37. TIN3022 - Mô phỏng mạng - 2**

Các khái niệm về các hệ mô phỏng. Hiểu rõ định tuyến, vlan và cài đặt cấu hình các bài tập trên các hệ mô phỏng.

### **38. TIN3163 - An ninh mạng - 3**

Học phần cung cấp khả năng tổng quan về an ninh mạng các hình thức tấn công mạng phổ biến hiện nay, hiểu rõ cơ chế hoạt động của các hệ thống phòng vệ.

### **39. TIN4103 - Khai phá dữ liệu - 3**

Học phần cung cấp một số khái niệm cơ bản trong Khai phá dữ liệu; các kỹ thuật tiền xử lý dữ liệu; các phương pháp và công cụ nhằm phát hiện các thông tin có giá trị (tri

thức) tiềm ẩn trong dữ liệu như: các kỹ thuật phân cụm, khai phá luật kết hợp, phân lớp và dự đoán.

#### **40. TIN4073 - Phân tích và thiết kế thuật toán - 3**

Học phần cung cấp cho sinh viên một khối lượng kiến thức tương đối hoàn chỉnh về các phương pháp phân tích và thiết kế thuật toán cho máy tính, một số kỹ thuật đánh giá độ phức tạp tính toán, các kỹ thuật cơ bản để thiết kế thuật toán và vận dụng vào việc giải một số bài toán trong thực tế bao gồm: thuật toán đệ quy quy lui, thuật toán quy hoạch động, thuật toán tham lam.

#### **41. TIN4623 - Học máy - 3**

Học phần cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về nguyên lý hoạt động các hệ học máy, như việc các máy học làm việc thế nào, các vấn đề mở hiện nay, và làm thế nào để sử dụng. Trên cơ sở các kiến thức được trang bị, người học nắm được các vấn đề cốt yếu máy học dưới các phương pháp và thuật toán khác nhau và có thể lập trình và xây dựng hệ thống, lập trình các thuật toán cụ thể trong lĩnh vực như khai phá dữ liệu, “cognitive vision”, trí tuệ nhân tạo, các hệ thống thông minh, mạng thông minh, hệ chuyên gia,...

#### **42. TIN4513 - Bảo mật thông tin - 3**

Học phần Bảo mật thông tin sẽ giới thiệu những khái niệm cơ bản của mã hóa, các hệ mã đối xứng và phi đối xứng thông dụng và hàm băm mật mã.

#### **43. TIN4633 - Xử lý ngôn ngữ tự nhiên - 3**

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức nền tảng về xử lý ngôn ngữ tự nhiên: từ loại, hình thái từ, cú pháp; mô hình ngôn ngữ, vec tơ ngữ nghĩa, biểu diễn từ,...; trình bày một số phương pháp giải quyết một số bài toán cơ bản: gán nhãn từ loại, phân tích cú pháp, trích xuất thông tin. Ngoài ra, học phần cũng giới thiệu một số bài toán ứng dụng xử lý ngôn ngữ tự nhiên hiện nay (phân loại bản, chatbot, phân tích cảm xúc, ...) và các công cụ hỗ trợ để giải quyết các bài toán này.

#### **44. TIN4213 - Xử lý ảnh số - 3**

Học phần cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về xử lý ảnh số: giới thiệu tổng quan về lĩnh vực xử lý ảnh số và các áp dụng trong thực tế, một số kiến thức căn bản thiết yếu về ảnh số như cấu tạo mắt người; thu nhận, số hóa, biểu diễn và lưu trữ ảnh; các mối liên hệ cơ bản giữa các điểm ảnh, toán tử xử lý tuyến tính và phi tuyến. Khái niệm nâng cao chất lượng ảnh và một số kỹ thuật lọc ảnh miền không gian và miền tần số. Vấn đề khôi phục ảnh, phân tích ảnh, phân vùng ảnh. Cuối cùng là một số kiến thức về kỹ thuật nén ảnh và một số mô hình nén ảnh phổ biến hiện tại và tương lai.

#### **45. TIN4093 - Lý thuyết nhận dạng - 3**

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về lý thuyết nhận dạng, các cách tiếp cận trong nhận dạng, chẳng hạn như chẳng hạn lý thuyết Bayes, lý thuyết thống kê, học máy, mô hình dự báo, mô hình mô tả., huấn luyện mẫu, kiểm thử và

đánh giá kết quả...Trên cơ sở các kiến thức được trang bị, người học thể hiểu và nắm được các kiến thức cơ bản đến nâng cao. Hiểu được các bước thực hiện của một hệ thống nhận dạng và từ đó có thể tự thiết kế và xây dựng các mô hình hữu hiệu phù hợp cho từng loại bài toán nhận dạng cụ thể, cũng như có thể đề xuất các cách tiếp cận mới hoặc mô hình kết hợp ứng dụng trong nhận dạng. Học phần này cung cấp nền tảng cơ bản để sinh viên tiếp cận với lĩnh vực thị giác máy tính.

#### **46. TIN4093 - Độ phức tạp thuật toán - 3**

Học phần cung cấp kiến thức cơ bản về thuật toán và các vấn đề liên quan. Trên cơ sở đó cung cấp hai phương pháp tiếp cận trong việc xác định độ phức tạp tính toán của thuật toán. Phương pháp thứ nhất là phương pháp xác định độ phức tạp tính toán của thuật toán dựa vào ký hiệu O lớn, và phương pháp thứ hai là xác định độ phức tạp tính toán của thuật toán dựa vào việc mô phỏng hoạt động máy Turing. Thông qua việc xác định độ phức tạp tính toán của thuật toán dựa vào phương pháp thứ hai sinh viên có thể phân biệt được những vấn đề nào có thể giải được bằng thuật toán, có thể phân biệt được các lớp bài toán giải được bằng một thuật toán có độ phức tạp đa thức, hàm mũ, NP-đầy đủ.

#### **47. TIN4543 - Phát triển ứng dụng trí tuệ nhân tạo - 3**

Môn học này cung cấp các nội dung trong việc triển khai các ứng dụng trí tuệ nhân tạo. Môn học tập trung vào những kiến thức, kỹ năng, công cụ DevOps được sử dụng hàng ngày ở các công ty lớn bao gồm: Flask, Streamlit và Docker.

#### **48. TIN4263 - Lập trình Logic - 3**

Học phần Lập trình logic cung cấp kiến thức cơ sở về ngôn ngữ logic bậc nhất, chương trình logic, ngữ nghĩa chương trình logic cùng với các thuật toán định giá câu truy vấn đối với chương trình logic.

#### **49. TOQ4103 - Thị giác máy tính - 3**

Môn học này giới thiệu các nội dung căn bản trong ngành Thị giác máy tính, bao gồm các chủ đề: quá trình hình thành ảnh, các hệ màu, rút trích và khai thác thông tin trên ảnh, các loại đặc trưng thị giác và phương pháp biểu diễn đặc trưng thị giác, đặc trưng toàn cục và cục bộ, các kỹ thuật so khớp ảnh và các độ đo, các kỹ thuật phân đoạn ảnh, các phương pháp nhận dạng và phương pháp căn chỉnh camera.

#### **50. TIN4523 - Dữ liệu lớn - 3**

Học phần giới thiệu các kiến thức cơ bản về Big Data cũng như những thách thức của Big data trong thực tiễn. Khả năng phân tích, dự đoán nhằm trích xuất thông tin có giá trị từ dữ liệu lớn. Học phần cũng bàn đến một số phương pháp và công cụ phổ biến để khai thác và quản lý Big data như Hadoop, MapReduce, HBase, ...).

#### **51. TIN4533 - Lập trình ứng dụng với OpenCV - 3**

Môn học này cung cấp các nội dung nâng cao trong ngành Thị giác máy tính, bao gồm các chủ đề: phân đoạn đối tượng, truy vấn hình ảnh, theo dấu đối tượng, phát hiện khuôn mặt và nhận dạng chữ viết tay.

### **52. TIN4183 - Kiểm định phần mềm - 3**

Kiểm định là một phần quan trọng trong quá trình xây dựng một hệ thống phần mềm có chất lượng. Học phần Kiểm định Phần mềm hướng đến những nội dung chính sau:

- Tổng quan về kiểm định phần mềm, các thách thức của công việc kiểm định.
- Khái niệm về độ tin cậy phần mềm, các chiến lược cho việc kiểm định phần mềm.
- Các phương pháp và kỹ thuật kiểm định phần mềm.
- Mô hình kiểm định phần mềm trong công nghiệp, tìm hiểu một số công cụ kiểm thử phần mềm và ứng dụng cho bài tập dự án.

### **53. TIN4133 - Quản trị dự án phần mềm - 3**

Học phần cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản liên quan đến việc tổ chức, quản lý triển khai và thực hiện một dự án phần mềm. Phần đầu tiên của môn học liên quan đến việc xây dựng hồ sơ khả thi (khảo sát hiện trạng, đề xuất phương án, ước lượng chi phí, đánh giá rủi ro,...) cho một dự án phần mềm. Sau đó là các kỹ năng liên quan đến việc tổ chức triển khai (lập kế hoạch, tổ chức nhân sự, theo dõi việc thực hiện,...) dự án.

Việc quản trị rủi ro của dự án được bàn đến ở chương 4, người học sẽ nắm được các phương pháp để hạn chế các rủi ro có thể xảy ra trong quá trình thực hiện dự án.

### **54. TIN4503 - Đồ án công nghệ phần mềm - 3**

- Học phần cung cấp các kiến thức nhằm vận dụng từ các lý thuyết tổng quan về quy trình phát triển phần mềm đến việc phát triển thực tế một sản phẩm phần mềm trong các công ty phần mềm.

- Học phần cung cấp các kiến thức thực hành để sinh viên áp dụng cho các giai đoạn của một quy trình phát triển phần mềm với một dự án phần mềm thực tế.

### **55. TIN4423 - Web ngữ nghĩa - 3**

Nội dung học phần bao gồm các phần từ kiến thức tổng quan về Web ngữ nghĩa, các phương pháp biểu diễn thông tin với RDF, RDFS và OWL; truy vấn thông tin Web ngữ nghĩa và suy diễn trên các thông tin đã được làm giàu ngữ nghĩa; ứng dụng Linked Data cho Web of Data (thế hệ web mới), đồng thời một số các khung ứng dụng cũng sẽ được cung cấp giúp người học có được các chọn lựa cho các triển khai ứng dụng thông minh.

### **56. TIN4403 - Lập trình ứng dụng cho các thiết bị di động - 3**

- Học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về các thành phần của một ứng dụng di động. Bên cạnh đó, sinh viên được học cơ chế và cách thức xây dựng ứng dụng di động dựa trên các thành phần này để hiểu được cách xây dựng một ứng dụng di động như thế nào.

- Học phần cung cấp cho sinh viên quy trình cũng như cách thức sử dụng ngôn ngữ lập trình Java, cách xây dựng layout bằng xml, sử dụng thư viện lập trình Android để có thể xây dựng được các thành phần của một ứng dụng di động thực sự.

### **57. TIN4453 - Phát triển ứng dụng Desktop - 3**

- Học phần này giúp người học có được các kiến thức, kỹ năng phát triển ứng dụng desktop, đặc biệt là các ứng dụng xử lý, truy cập cơ sở dữ liệu.
- Người học sẽ được giới thiệu công nghệ .NET Framework, ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng C#, mô hình lập trình hướng sự kiện trong Windows Forms để xây dựng ứng dụng desktop.
- Người học cũng được giới thiệu hai kỹ thuật xử lý, truy cập dữ liệu quan trọng trong .NET Framework là ADO.NET và Entity Framework để lựa chọn cho từng bài toán thích hợp.

### **58. TIN4063 - Phần mềm mã nguồn mở - 3**

- Tổng quan về mã nguồn mở
- Ứng dụng mã nguồn mở trong thực tế theo 2 hướng: triển khai sử dụng và xây dựng hệ thống phần mềm sử dụng mã nguồn mở
- Cách thức triển khai và bảo trì hệ thống phần mềm mã nguồn mở

### **59. TIN4253 - Mẫu thiết kế - 3**

- Bốn nguyên lý thiết kế lớp theo triết lý lập trình hướng đối tượng.
- Giới thiệu mẫu thiết kế và các mẫu thiết kế thuộc 3 nhóm kiến tạo, cấu trúc và hành vi.

### **60. TOQ4103 - Java nâng cao - 3**

- Môn học này nhằm giúp sinh viên nắm bắt những kiến thức để lập trình xây dựng một ứng dụng Web nói chung, tập trung vào các kỹ thuật để lập trình Web như:
- Nắm được kỹ thuật lập trình JSP và Servlet để hiển thị và điều khiển trang web
  - Nắm được mô hình lập trình MVC
  - Sử dụng thành thạo framework: Spring MVC để xây dựng một website hoàn thiện

### **61. TIN4553 - Lập trình Game - 3**

- Nắm bắt các công nghệ lập trình Game đặc biệt là Unity 3D
- Phát triển dự án Game2D và triển khai trên môi trường WebGL, Android và iOS

### **62. TIN4493 - Lập trình ứng dụng Web - 3**

- Sử dụng phương pháp học theo dự án (project base learning), giảng viên sẽ giao dự án và hỗ trợ, hướng dẫn sinh viên hoàn thành một dự án phát triển phần mềm dưới dạng ứng dụng Web. Thông qua học phần này, sinh viên sẽ nắm được các kiến thức, kỹ năng và phương pháp để có thể xây dựng được một ứng dụng web hoàn chỉnh. Nội dung của học phần tập trung chủ yếu vào hướng dẫn, hỗ trợ sinh viên thực hiện lần lượt các bước từ phân tích thiết kế, xây dựng prototype (giao diện) cho đến lập trình

hoàn thiện sản phẩm. Sinh viên sẽ làm việc theo từng nhóm dưới sự hướng dẫn và hỗ trợ của giảng viên.

### **63. TIN4433 - XML và ứng dụng - 3**

XML là một ngôn ngữ đánh dấu mở rộng, được sử dụng để mô tả cấu trúc dữ liệu, chuyển tải dữ liệu, đặc biệt trong môi trường web. Trong một tài liệu XML chúng ta có thể thực hiện các thao tác về lưu trữ, truy xuất dữ liệu hoặc truyền dữ liệu từ nơi này đến nơi khác. Học phần XML và ứng dụng sẽ giúp sinh viên nắm được các kiến thức cơ bản về XML, cách làm việc của XML, các công nghệ thường được kết hợp với XML trong quá trình thực thi ứng dụng.

### **64. TIN4463 - Mạng truyền dẫn quang - 3**

Mạng truyền dẫn quang được xem là giải pháp hữu hiệu hiện nay trong việc giải quyết vấn đề bùng nổ nhu cầu băng thông. Học phần mạng truyền dẫn quang do đó sẽ trình bày những kiến thức tổng quan về các mô hình, phân loại và kỹ thuật ứng dụng trong mạng truyền dẫn quang hiện nay. Cụ thể, một tóm lược về lịch sử phát triển của các mô hình truyền thông quang, từ các liên kết quang điểm-điểm đến các mô hình chuyển mạch gói quang hiện đại. Có ba mô hình chuyển mạch quang chính được tập trung trong giáo trình: chuyển mạch kênh quang, chuyển mạch chùm quang và chuyển mạch gói quang. Thêm vào đó, một mô hình mạng truy cập quang cũng được giới thiệu.

### **65. TIN4283 - Kỹ thuật truyền dữ liệu - 3**

Các khái niệm: về môi trường truyền tin, giao thức mạng, hình trạng mạng

Lý thuyết chính của nội dung học phần: lý thuyết truyền tin, Kênh tin và giao tiếp truyền số liệu, Kỹ thuật truyền số liệu, Dồn kênh, phân kênh và chuyển mạch.

### **66. TIN4293 - An toàn mạng - 3**

- An toàn mạng là một lĩnh vực phát triển khá mạnh mẽ trong những năm gần đây của ngành công nghệ thông tin.

- Trong phần đầu cung cấp những khái niệm cơ bản nhất về an toàn mạng như: các hình thức tấn công cổ điển tiêu biểu, sự lợi dụng khiếm khuyết của giao thức, việc thực thi các chính sách truy nhập và an toàn thông tin trong các tổ chức. Những phần còn lại trình bày cụ thể về nguyên lý hoạt động của các hệ thống phòng vệ như Firewall, IDS, ưu và nhược điểm của các hệ thống này. Cách thức phân tích những mẫu tấn công đã biết trước và cách thể hiện các tập luật này vào hệ thống phòng vệ. Sự cần thiết phải mã hóa thông tin trước khi truyền trên mạng. Và quy trình phản ứng khi có sự cố xảy ra cũng như các bước phân tích những rủi ro thường gặp trong hệ thống.

### **67. TIN4303 - Quản trị mạng - 3**

- Học phần này cung cấp cho sinh viên những kiến thức nền tảng về những vấn đề cơ bản trong quản trị mạng, nguyên lý về quản trị mạng và các thành phần là đối tượng của quản trị mạng như máy trạm, máy chủ, dịch vụ mạng,... cũng như các hệ điều hành mạng phổ biến như Linux, Windows.

- Các nội dung chủ yếu bao gồm: Cài đặt một máy chủ Linux, Windows, cấu hình mạng cho máy chủ, kỹ thuật cài đặt, cấu hình và vận hành các dịch vụ mạng như dns, dhcp, www, ftp, nginx,.. Người học sẽ được giới thiệu về các giao thức quản trị mạng, thực hành sử dụng các công cụ quản trị mạng vào công tác quản trị mạng.

### **68. TIN4143 - Mạng không dây và di động - 3**

Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức về kiến trúc và công nghệ mạng không dây và mạng di động thế hệ hiện tại và tương lai.

Các nội dung chủ yếu bao gồm:

- Khái niệm cơ bản về mạng không dây và mạng di động
- Kỹ thuật truyền dữ liệu, kiến trúc của các mạng cục bộ không dây và mạng di động
- Ăng ten, sự lan truyền, kỹ thuật đa truy cập và các yếu tố ảnh hưởng tới mạng không dây
- Hệ thống mạng di động GSM
- Hệ thống mạng WLAN, Bluetooth 4.0 (BLE) và mạng cảm biến không dây
- Học phần cũng giới thiệu về kỹ thuật nhằm tăng cường an toàn thông tin trong mạng cục bộ không dây

### **69. TIN4153 - Lập trình mạng - 3**

Học phần này cung cấp cho sinh viên một khối lượng kiến thức tương đối hoàn chỉnh về nguyên lý lập trình mạng và kỹ thuật lập trình mạng sử dụng ngôn ngữ lập trình C/C++

Nội dung chủ yếu bao gồm:

- Giới thiệu tổng quan về lập trình mạng: họ giao thức TCP/IP, các kiến trúc chương trình, một số giao thức chuẩn trên Internet, so sánh giữa hai giao thức TCP và UDP, mô hình lập trình Client - Server.
- Cách thức xây dựng một giao thức cho một ứng dụng mạng
- Xây dựng một ứng dụng cơ bản theo mô hình Client - Server bằng ngôn ngữ C/C++

### **70. TIN4193 - Đánh giá hiệu năng mạng - 3**

Lý thuyết chính của nội dung học phần: Hệ thống xếp hàng, mạng xếp hàng, lý thuyết truyền tin, các giao thức điều khiển mạng, các mô hình mạng, Phương pháp đánh giá hiệu năng mạng bằng mô phỏng và thực nghiệm, mô phỏng mạng với NS-2.

### **71. TIN4563 - Dự án Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu - 3**

- Học phần cung cấp nội dung tổng quan về tư vấn, thiết kế và thi công dự án mạng máy tính. Ngoài ra, học phần cũng giới thiệu các xu hướng và giải pháp triển khai các dịch vụ mạng máy tính theo yêu cầu của doanh nghiệp triển khai.

- Nắm vững phương pháp phân tích dự án dựa trên quy mô triển khai để xác định nguồn nhân lực, tài chính cần thiết, từ đó xây dựng các kịch bản phù hợp với nhu cầu của dự án để nhà đầu tư lựa chọn.

- Triển khai thực hiện, giám sát dự án mạng máy tính.

### **72. TIN4573 - Thực hành An ninh mạng - 3**

- Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về an ninh mạng, các lỗ hổng bảo mật, các kiểu tấn công và các phương pháp phòng thủ, bảo mật máy tính và mạng máy tính.

- Các nội dung chủ yếu bao gồm: Các khái niệm cơ bản về an toàn thông tin và máy tính, an ninh hệ điều hành, phần mềm độc hại, an ninh dịch vụ Web và thực hành các kiểu tấn công cũng như cách thức phòng thủ trước các cuộc tấn công.

### **73. TIN4223 - Hệ điều hành LINUX - 3**

Học phần này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản để làm chủ được hệ điều hành Linux, hiểu và có khả năng triển khai được một hệ thống mạng tin học an toàn trên nền tảng Linux. Trong đó, nội dung sẽ tập trung vào quản trị Linux dưới vai trò là máy chủ cho các dịch vụ mạng cũng như là một công cụ bảo mật.

### **74. TIN4023 - Phân tích kiến trúc và thiết kế mạng - 3**

- Học phần cung cấp nội dung tổng quan về mạng, Phân tích mạng máy tính như yêu cầu phân tích, phân tích các yêu cầu, phân tích luồng dữ liệu.

- Nắm vững về kiến trúc mạng như vấn đề địa chỉ và định tuyến, kiến trúc quản trị mạng, kiến trúc an toàn và hiệu năng.

- Thiết kế các hệ thống mạng khác nhau từ mạng LAN cho đến WAN.

### **75. TIN4273 - Kỹ thuật vi xử lý - 3**

- Học phần này giúp tạo nền cho sinh viên để tiếp thu các kiến thức cơ sở và chuyên ngành về kỹ thuật vi xử lý.

- Học phần này giúp sinh viên hiểu được về kiến trúc của các bộ vi xử lý tiên tiến: kiến trúc P5, P6, NetBurst..., vấn đề quản lý bộ nhớ.

- Học phần này cung cấp nền tảng kiến thức cơ bản để sinh viên có thể tiếp cận với các vấn đề chuyên sâu trong lĩnh vực kỹ thuật vi xử lý.

### **76. TIN4402 - Các vấn đề hiện đại của Truyền thông và Mạng máy tính - 3**

- Các khái niệm: Mạng thế hệ mới, cấu trúc mạng, những công nghệ mới.

- Lý thuyết truyền tin và chuyển mạch mềm, giao thức điều khiển mạng trên các mô hình mạng hiện nay.

- Vấn đề chất lượng dịch vụ trong mạng NGN

### **77. TIN3142 - Thực tập viết niên luận - 2**

Thực tập viết niên luận là học phần giúp sinh viên bước đầu làm quen với một số quy trình nghiệp vụ liên quan đến lĩnh vực Công nghệ thông tin. Trong quá trình thực tập, sinh viên có thể tìm hiểu chuyên sâu một chủ đề liên quan đến lĩnh vực Công nghệ thông tin. Đề tài được thực hiện dưới dạng đồ án, gồm nhiều sinh viên cùng tham gia dưới sự hướng dẫn của giảng viên hoặc sinh viên có thể thực tập tại các đơn vị.

#### **78. TIN4014 - Thực tập tốt nghiệp - 4**

Học phần giới thiệu cho sinh viên các kiến thức về Công nghệ Thông tin, Kỹ thuật phần mềm cần thiết có liên quan đến hoạt động tại những đơn vị sinh viên thực tập. Sinh viên sẽ thực tập tại đơn vị thực tập trong vòng 6 tuần dưới sự hướng dẫn của đơn vị và cán bộ hướng dẫn

#### **79. TIN4398 - Khóa luận tốt nghiệp - 10**

- Sinh viên nhận đề tài khóa luận tốt nghiệp từ cán bộ hướng dẫn, hoặc tự đề xuất đề tài có ứng dụng trong thực tế từ quá trình thực tập tốt nghiệp.
- Sinh viên tìm hiểu và nghiên cứu tài liệu tham khảo liên quan để chuẩn bị đề cương nghiên cứu với sự giúp đỡ của cán bộ hướng dẫn và cơ quan thực tập.
- Sinh viên trình bày đề cương nghiên cứu trước Bộ môn; thực hiện nghiên cứu các vấn đề theo đề cương đã được thông qua; tập hợp kết quả nghiên cứu để viết bản báo cáo khóa luận tốt nghiệp, bảo vệ khóa luận trước Hội đồng chấm khóa luận tốt nghiệp của Khoa hoặc Bộ môn.

#### **80. TOQ4143 - Học máy với Python - 3**

Môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng cần thiết để lập trình một chương trình về bài toán về học máy bằng ngôn ngữ lập trình python.

Nội dung của môn học bao gồm các nội dung cơ bản sau:

- Các khái niệm về học máy.
- Các kỹ thuật lập trình cơ bản trong Python
- Các kỹ thuật xử lý dữ liệu dùng trong lập trình học máy của python.
- Các gói thư viện cơ bản sử dụng trong lập trình học máy (numpy, pandas, sklearn,...)
- Mô phỏng giải một vài bài toán điển hình về khoa học dữ liệu bằng học máy với ngôn ngữ python

#### **81. TIN4603 - Phân tích dữ liệu với ngôn ngữ R - 3**

Học phần cung cấp cho sinh viên một khối lượng kiến thức tương đối hoàn chỉnh về ngôn ngữ R là một ngôn ngữ lập trình hàm cấp cao, vừa là một môi trường dành cho các tính toán thống kê và phân tích dữ liệu.

#### **82. TIN4024 - Phát triển ứng dụng IoT - 4**

- Các hệ thống tự động ngày nay hầu hết đều được xây dựng dựa trên các nhân vi điều khiển hoặc vi xử lý. Chính vì vậy việc lập trình để điều khiển các hệ thống này là một bước quan trọng để hệ thống có thể hoạt động đúng theo yêu cầu đặt ra và đạt được hiệu quả mong muốn.

- Môn học này sẽ cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về một số ngôn ngữ lập trình cơ bản dành cho vi điều khiển. Ngoài ra môn học cũng sẽ giới thiệu các mạch điện cơ bản trong một hệ thống tự động và phương pháp lập trình cho các mạch điện đó để giúp sinh viên có thể nắm rõ bản chất và phương pháp lập trình cho hệ thống

sử dụng vi điều khiển. Một số phương pháp lập trình hỗ trợ giao tiếp không dây cũng sẽ được đưa ra cho sinh viên trong học phần này để sinh viên có thể tự phát triển các hệ thống IoT trên một số nền tảng phần cứng có sẵn.

### **83. TIN4112 - Hệ cơ sở dữ liệu phân tán - 3**

Học phần cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về nguyên lý hoạt động một hệ phân tán cũng như cách tổ chức hệ thống phân tán; cách phân mảnh dữ liệu; tối ưu hoá truy vấn; các mức trong suốt,... trong cơ sở dữ liệu phân tán. Trên cơ sở các kiến thức được trang bị, người học có thể sử dụng một hệ quản trị cơ sở dữ liệu phân tán như SQL Server, Oracle, DB2, ... để thiết kế cơ sở dữ liệu cho các hệ thống thông tin trong môi trường phân tán.

### **84. TIN4313 - Lập trình phân tán - 3**

- Môn học này tập trung vào tổng quan hệ phân tán, đồng bộ hóa trong hệ phân tán. Giúp cho sinh viên nắm được các kiến thức về lập trình mạng, lập trình đa tuyến đoạn và các kỹ thuật triệu gọi từ xa.

- Sau đó, kết hợp với một hệ quản trị cơ sở dữ liệu để triển khai một ứng dụng trên hệ phân tán

### **85. TIN4034 - Tấn công và phòng thủ không gian mạng - 3**

Đây là một học phần nâng cao của học phần An ninh mạng. Học phần này trình bày những thách thức về an ninh trên không gian mạng cũng như các mối đe dọa phổ biến đang tồn tại. Sinh viên hiểu được tầm quan trọng của chiến lược xây dựng mạng, quy trình phục hồi hệ thống là như thế nào.