

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT  
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**



**CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC  
NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

(Ban hành tại Quyết định số.....ngày..... của Hiệu trưởng trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh)

**(Áp dụng : Dành cho SV CNTT từ Khóa 2023)**

Tên chương trình: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Ngành đào tạo: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Tên Tiếng Anh: INFORMATION TECHNOLOGY

Trình độ đào tạo: ĐẠI HỌC

Mã số: 7480201

Hình thức đào tạo: CHÍNH QUY

**TP. Hồ Chí Minh 2023**

# CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

**Tên chương trình: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**Trình độ đào tạo: Đại học**

**Ngành đào tạo: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**Mã ngành: 7480201**

**Hình thức đào tạo: CHÍNH QUI**

**Văn bằng tốt nghiệp: Kỹ sư**

(Ban hành tại Quyết định số.....ngày.....của Hiệu trưởng trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh)

**1. Thời gian đào tạo: 4 năm**

**2. Đối tượng tuyển sinh: Tốt nghiệp phổ thông trung học**

**3. Thang điểm, Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp**

**Thang điểm: 10**

**Quy trình đào tạo:** Theo qui chế đào tạo đại học, cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ ban hành theo quyết định số 17/VBHN-BGDĐT

**Điều kiện tốt nghiệp:**

- *Điều kiện chung:* Theo qui chế đào tạo đại học, cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ ban hành theo quyết định số 17/VBHN-BGDĐT
- *Điều kiện của chuyên ngành:* Phải hoàn tất thực tập doanh nghiệp trong học kỳ hè và được Khoa xác nhận.

**4. Mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra**

**4.1 Mục đích (Goals)**

Đào tạo kỹ sư ngành Công nghệ thông tin (CNTT) có kiến thức khoa học cơ bản, cơ sở và chuyên ngành về CNTT; Có khả năng phân tích, đánh giá và lựa chọn các giải pháp phù hợp để xây dựng và quản trị các hệ thống CNTT; Có đạo đức, thái độ nghề nghiệp phù hợp, kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm; Có năng lực tự học để đáp ứng các nhu cầu phát triển của xã hội.

**4.2 Mục tiêu đào tạo (Objectives)**

Sinh viên tốt nghiệp có năng lực (kiến thức, kỹ năng và thái độ):

Kí hiệu	PLO	Mục tiêu
1	1	Vận dụng kiến thức nền tảng về khoa học xã hội, khoa học tự nhiên và công nghệ thông tin (CNTT)
2	2	Khám phá tri thức, giải quyết vấn đề, tư duy hệ thống, tư duy sáng tạo và kỹ năng chuyên môn trong lĩnh vực CNTT
3	3	Làm việc nhóm và giao tiếp hiệu quả

4	4	Hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai, vận hành hệ thống CNTT và có kiến thức về lãnh đạo và kinh doanh trong kỹ thuật.
---	---	--

*PLO = Program learning outcomes*

### 4.3 Chuẩn đầu ra

#### Chuẩn đầu ra cấp độ 2(Program outcomes)

STT CDR	Chuẩn đầu ra	Trình độ năng lực
1	Khả năng áp dụng các nguyên tắc toán học, thuật toán, cũng như khoa học để xác định giải pháp cho vấn đề trong công nghệ thông tin.	3
2	Khả năng nhận biết trách nhiệm nghề nghiệp và đưa ra những đánh giá sáng suốt trong xây dựng giải pháp công nghệ thông tin dựa trên các nền tảng pháp lý và đạo đức	4
3	Khả năng tiếp thu và áp dụng kiến thức mới, sử dụng các chiến lược học tập phù hợp	3
4	Khả năng hoạt động hiệu quả trong một nhóm mà các thành viên cùng nhau lãnh đạo, tạo ra một môi trường hợp tác và hòa nhập, thiết lập các mục tiêu, lập kế hoạch nhiệm vụ và đáp ứng các mục tiêu.	3
5	Khả năng giao tiếp hiệu quả với nhiều đối tượng, và giao tiếp bằng tiếng Anh	4
6	Khả năng thiết kế, cài đặt, và đánh giá giải pháp để đáp ứng các yêu cầu cụ thể trong lĩnh vực công nghệ thông tin.	6
7	Khả năng áp dụng các công nghệ phù hợp để tạo ra các giải pháp công nghệ thông tin	6

#### Thang trình độ năng lực

Trình độ năng lực		Mô tả ngắn
$0.0 \leq \text{TĐNL} \leq 1.0$	Cơ bản	Nhớ: Sinh viên ghi nhớ/ nhận ra/ nhớ lại được kiến thức bằng các hành động như định nghĩa, nhắc lại, liệt kê, nhận diện, xác định,...
$1.0 < \text{TĐNL} \leq 2.0$	Đạt yêu cầu	Hiểu: Sinh viên tự kiến tạo được kiến thức từ các tài liệu, kiến thức bằng các hành động như giải thích, phân loại, minh họa, suy luận, ...
$2.0 < \text{TĐNL} \leq 3.0$		Áp dụng: Sinh viên thực hiện/ áp dụng kiến thức để tạo ra các sản phẩm như mô hình, vật thật, sản phẩm mô phỏng, bài báo cáo,...
$3.0 < \text{TĐNL} \leq 4.0$	Thành thạo	Phân tích: Sinh viên phân tích tài liệu/ kiến thức thành các chi tiết/ bộ phận và chỉ ra được mối quan hệ của chúng tổng thể bằng các hành động như phân tích, phân loại, so sánh, tổng hợp,...

$4.0 < \text{TĐNL} \leq 5.0$		Đánh giá: SV đưa ra được nhận định, dự báo về kiến thức/ thông tin theo các tiêu chuẩn, tiêu chí và chỉ số đo lường đã được xác định bằng các hành động như nhận xét, phản biện, đề xuất,...
$5.0 < \text{TĐNL} \leq 6.0$	Xuất sắc	Sáng tạo: SV kiến tạo/ sắp xếp/ tổ chức/ thiết kế/ khái quát hóa các chi tiết/ bộ phận theo cách khác/ mới để tạo ra cấu trúc/ mô hình/ sản phẩm mới.

### 5. Khối lượng kiến thức toàn khoá: 150 tín chỉ

(Không bao gồm khối kiến thức Ngoại Ngữ, Giáo dục thể chất và Giáo dục Quốc phòng)

Đối với kiến thức Ngoại ngữ: Sinh viên cần đạt 02 học phần ngoại ngữ:

- Kỹ năng giao tiếp tiếng Anh 1 (ENCS140026)- 4 Tín chỉ
- Kỹ năng giao tiếp tiếng Anh 2 (ENCS240026)- 4 Tín chỉ

### 6. Phân bổ khối lượng các khối kiến thức

TT	TÊN HỌC PHẦN	Số tín chỉ
<b>KIẾN THỨC GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG</b>		<b>51</b>
<b>A. Khối kiến thức bắt buộc</b>		<b>47</b>
<b>I. Lý luận chính trị + Pháp luật + Tiếng Anh</b>		<b>16</b>
1	Kinh tế chính trị Mác – Lênin	2
2	Triết học Mác – Lênin	3
3	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2
4	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2
5	Lịch sử Đảng CSVN	2
6	Pháp luật đại cương	2
7	Tiếng Anh Chuyên ngành Khoa học Máy tính	<b>3</b>
<b>II. Toán học và KHTN</b>		<b>21</b>
1	Toán 1	3
2	Toán 2	3
3	Đại số và cấu trúc đại số	4
4	Xác suất thống kê ứng dụng	3
5	Vật lý 1	3
6	Thí nghiệm vật lý 1	1
7	Điện tử căn bản	3
8	Thực tập điện tử căn bản	1
<b>III. Nhập môn ngành CNTT</b>		<b>3</b>
<b>IV. Tin học</b>		<b>7</b>
1	Nhập môn lập trình	4(3+1)
2	Kỹ thuật lập trình	3(2+1)
<b>B. Khối kiến thức tự chọn</b>		<b>4</b>

<b>V. Khoa học xã hội nhân văn</b>		<b>4</b>
1	Kinh tế học đại cương	2
2	Nhập môn quản trị chất lượng	2
3	Nhập môn Quản trị học	2
4	Nhập môn Logic học	2
5	Cơ sở văn hoá Việt Nam	2
6	Nhập môn Xã hội học	2
7	Tâm lý học kỹ sư	2
8	Tư duy hệ thống	2
9	Kỹ năng học tập đại học	2
10	Kỹ năng xây dựng kế hoạch	2
11	Kỹ năng làm việc trong môi trường kỹ thuật	2
12	Phương pháp nghiên cứu khoa học	2
<b>C. Khối kiến thức GDTC + GDQP</b>		
<b>VI. Giáo dục thể chất</b>		
1	Giáo dục thể chất 1	1
2	Giáo dục thể chất 2	1
3	Tự chọn <i>Giáo dục thể chất 3</i>	3
<b>VI. Giáo dục quốc phòng</b>		165 tiết
<b>KHỐI KIẾN THỨC CHUYÊN NGHIỆP</b>		<b>99</b>
Cơ sở nhóm ngành và ngành		<b>85</b>
Cơ sở ngành		
Chuyên ngành		
Thực tập tốt nghiệp (CNTT)		<b>2</b>
Chuyên đề doanh nghiệp (CNTT)		<b>2</b>
Khóa luận tốt nghiệp		<b>10</b>
Tổng		<b>150</b>

**Ghi chú :**

## **7. Nội dung chương trình (tên và khối lượng các học phần bắt buộc)**

### **A – Phần bắt buộc**

#### **7.1. Kiến thức giáo dục đại cương**

<b>STT</b>	<b>Mã môn học</b>	<b>Tên học phần</b>	<b>Số tín chỉ</b>	<b>Mã MH trước, MH tiên quyết</b>
1.	LLCT120205	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	
2.	LLCT120314	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
3.	LLCT130105	Triết học Mác – Lênin	3	
4.	LLCT120405	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	
5.	LLCT220514	Lịch sử Đảng CSVN	2	
6.	GELA220405	Pháp luật đại cương	2	
7.	ENCS330537	Tiếng Anh Chuyên ngành Khoa học Máy tính	<b>3</b>	

8.	MATH132401	Toán 1	3	
9.	MATH132501	Toán 2	3	
10.	MATH143001	Đại số và cấu trúc đại số	4	
11.	MATH132901	Xác suất thống kê ứng dụng	3	
12.	PHYS130902	Vật lý 1	3	
13.	PHYS 111202	Thí nghiệm vật lý 1	1	
14.	EEEN234162	Điện tử căn bản	3	
15.	PRBE214262	Thực tập điện tử căn bản	1	
16.	INIT130185	Nhập môn ngành CNTT	3(2+1)	
17.	INPR140285	Nhập môn lập trình	4(3+1)	
18.	PRTE230385	Kỹ thuật lập trình	3(2+1)	
19.	PHED110513	Giáo dục thể chất 1	1	Không tính
20.	PHED110613	Giáo dục thể chất 2	1	Không tính
21.	PHED130715	Giáo dục thể chất 3	3	Không tính
22.	ENCS140026	Kỹ năng giao tiếp tiếng Anh 1	4	Không tính
23.	ENCS240026	Kỹ năng giao tiếp tiếng Anh 2	4	Không tính
24.	GDQP008031	Giáo dục quốc phòng	165 tiết	
<b>Tổng</b>			<b>47</b>	

## 7.2. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

### 7.2.1. Kiến thức cơ sở nhóm ngành và ngành

STT	Mã môn học	Tên học phần	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	DIGR240485	Toán rời rạc và lý thuyết đồ thị	4(3+1)	INPR130285
2.	DASA230179	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3(2+1)	PRTE230385
3.	OOPR230279	Lập trình hướng đối tượng	3(2+1)	PRTE240385
4.	WIPR230579	Lập trình trên Windows	3(2+1)	OOPR230279
5.	INSE330380	An toàn thông tin	3(2+1)	INPR130285, NEES330380, DBSY230184
6.	WEPR330479	Lập trình Web	3(2+1)	DASA230179, DBSY230184, OOPR230279
7.	SOEN330679	Công nghệ phần mềm	3(2+1)	DBSY230184, OOPR230279
8.	CAAL230180	Kiến trúc máy tính và hợp ngữ	3(2+1)	EEEN234162
9.	OPSY330280	Hệ điều hành	3(2+1)	CAAL230180, PRTE230385
10.	NEES330380	Mạng máy tính căn bản	3(2+1)	
11.	DBSY240184	Cơ sở dữ liệu	4(3+1)	DASA230179
12.	DBMS330284	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	3(2+1)	DBSY230184, WIPR230579

13.	ARIN330585	Trí tuệ nhân tạo	3(2+1)	DIGR130485, DASA230179
14.	IPPA233277	Lập trình Python	3(2+1)	
15.	INOT231780	Vạn Vật Kết Nối	3(2+1)	
16.	MALE431984	Học máy	3(2+1)	
<b>Tổng</b>			<b>50</b>	

### 7.2.2.a Kiến thức chuyên ngành (cho các học phần lý thuyết và thí nghiệm)

STT	Mã môn học	Tên học phần	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
<b>Chuyên ngành công nghệ phần mềm (CNPM)</b>				
1.	WESE331479	Bảo mật web	3(2+1)	INSE330380, WEPR330479
2.	OOSD330879	Thiết kế phần mềm hướng đối tượng	3(2+1)	OOPR230279
3.	MOPR331279	Lập trình di động	3(2+1)	DBSY230184
4.	SOTE431079	Kiểm thử phần mềm	3(2+1)	SOEN33067, DBSY230184
5.	MTSE431179	Các công nghệ phần mềm mới	3(2+1)	WEPR330479, SOEN330679
6.	POSE451479	Tiểu luận chuyên ngành CNPM	5	
<b>Tổng</b>			<b>20</b>	
<b>Chuyên ngành mạng và an ninh mạng</b>				
1.	NPRO430980	Lập trình mạng	3(2+1)	MATH143001, DASA230179
2.	ADNT330580	Mạng máy tính nâng cao	3(2+1)	NEES330380
3.	ETHA332080	Tấn công mạng và phòng thủ	3(2+1)	INSE330380
4.	CNDE430780	Thiết kế mạng	3(2+1)	ADNT330580
5.	NSEC430880	An ninh mạng	3(2+1)	NEES330380
6.	POCN451280	Tiểu luận chuyên ngành Mạng và an ninh mạng	5	
<b>Tổng</b>			<b>20</b>	
<b>Chuyên ngành hệ thống thông tin (HTTT)</b>				
1.	ISAD330384	Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin	3(2+1)	DBMS330284
2.	DAMI330484	Khai phá dữ liệu	3(2+1)	DBSY240184
3.	BDAN333977	Phân tích dữ liệu lớn (Big data analysis)	3(2+1)	DAMI330484 BDES333877
4.	BDES333877	Nhập môn dữ liệu lớn (Big data essential)	3(2+1)	DBSY230184
5.	DBSE431284	Bảo mật CSDL	3(2+1)	DBSY230184
6.	POIS451184	Tiểu luận chuyên ngành HTTT	5	
<b>Tổng</b>			<b>20</b>	

<b>Chuyên ngành trí tuệ nhân tạo (TTNT)</b>			
1.	MAAI330985	Toán cho trí tuệ nhân tạo	3(2+1)
2.	INDS331085	Nhập môn Khoa học dữ liệu	3(2+1)
3.	MOPR331279	Lập trình di động	3(2+1)
4.	BDPR431385	Xử lý dữ liệu lớn	3(2+1)
5.	DLEA432085	Học sâu	3(2+1)
6.	POAI451485	Tiểu luận chuyên ngành TTNT	5
<b>Tổng</b>			<b>20</b>

### 7.2.3 Kiến Thức Thực Tập

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	ITIN421085	Thực tập tốt nghiệp (CNTT)	2	
2.	ITEN420885	Chuyên đề doanh nghiệp (CNTT)	2	

### 7.2.4. Tốt nghiệp

STT	Mã môn học	Tên học phần	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	GRPR401979	Khóa luận tốt nghiệp	10	
<b>Tổng</b>			<b>10</b>	

## B – Phần tự chọn:

### 7.3. Kiến thức giáo dục đại cương (chọn 2 trong số các môn sau)

STT	Mã môn học	Tên học phần	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	GEFC220105	Kinh tế học đại cương	2	
2.	IQMA220205	Nhập môn quản trị chất lượng	2	
3.	INMA220305	Nhập môn Quản trị học	2	
4.	INLO220405	Nhập môn Logic học	2	
5.	IVNC320905	Cơ sở văn hoá Việt Nam	2	
6.	INSO321005	Nhập môn Xã hội học	2	
7.	ENPS220591	Tâm lý học kỹ sư	2	
8.	SYTH220491	Tư duy hệ thống	2	
9.	LESK120190	Kỹ năng học tập đại học	2	
10.	PLSK120290	Kỹ năng xây dựng kế hoạch	2	
11.	WOPS120390	Kỹ năng làm việc trong môi trường kỹ thuật	2	
12.	REME320690	Phương pháp nghiên cứu khoa học	2	



**7.4. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp (chọn 3 trong số các môn sau)**

STT	Mã môn học	Tên học phần	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	DIPR430685	Xử lý ảnh số	3(2+1)	DASA230179
2.	ESYS431080	Hệ thống nhúng	3(2+1)	OPSY330280
3.	FOIT331380	Lý thuyết thông tin	3(2+1)	MATH132501, MATH132901
4.	ECOM430984	Thương mại điện tử	3(2+1)	NEES330380
5.	CLCO332779	Điện toán đám mây	3(2+1)	DBSY230184, OOPR230279
6.	SPPR330885	Xử lý tiếng nói	3(2+1)	ARIN330585

**7.5. Kiến thức chuyên ngành (Sinh viên chọn 2 học phần theo chuyên ngành của mình)**

<b>Chuyên ngành Công nghệ Phần mềm</b>				
STT	Mã môn học	Tên Học Phần	SỐ TÍN CHỈ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	TOEN430979	Công cụ và môi trường phát triển PM	3(2+1)	SOEN330679
2.	SOPM431679	Quản lý dự án phần mềm	3(2+1)	SOEN330679
3.	ADMP431879	Lập trình di động nâng cao	3(2+1)	MOPR331279, DBSY230184
4.	ADPL331379	Ngôn ngữ Lập trình tiên tiến	3(2+1)	
<b>Chuyên ngành Mạng và an ninh mạng</b>				
5.	DIFO432180	Pháp lý kỹ thuật số	3(2+1)	INSE330380
6.	WISE432380	An toàn mạng không dây và di động	3(2+1)	INSE330380 Tự chọn 1
7.	BCAP433280	Blockchain và ứng dụng	3(2+1)	NEES330380 Tự chọn 2
8.	CLAD432480	Quản trị trên môi trường cloud	3(2+1)	NEES330380
<b>Chuyên ngành Hệ thống Thông tin</b>				
9.	ADDB331784	Cơ sở dữ liệu Nâng cao	3(2+1)	DBSY240184
10.	DAWH430784	Kho dữ liệu	3(2+1)	DBMS330284
11.	INRE431084	Truy tìm thông tin	3(2+1)	DBSY240184
12.	SEEN431579	Search Engine	3(2+1)	
13.	DAAN436277	Phân tích dữ liệu (Data analytics)	3(2+1)	
<b>Chuyên ngành Trí tuệ nhân tạo</b>				
14.	AIOT331185	Trí tuệ nhân tạo cho IOT	3(2+1)	
15.	PCOM331285	Tính toán song song	3(2+1)	
16.	NLPR431585	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	3(2+1)	
	RELE431685	Học tăng cường	3(2+1)	

**C- Kiến thức tự chọn liên ngành**

STT	Mã môn học	Tên học phần	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	DIGI330163	Kỹ thuật số	3(2+1)	
2.	DSIC330563	Thiết Kế Mạch Số Với HDL	3(2+1)	
3.	BIIM330865	Xử lý ảnh y sinh	3(2+1)	
4.	BIME331965	Thiết kế mô hình trên máy tính	3(2+1)	
5.	APME332565	Thu thập và điều khiển thiết bị với máy tính	3(2+1)	
6.	DSPR431264	Xử lý tín hiệu số	3(2+1)	

**D-Các môn học MOOC (Massive Open Online Courses):**

Nhằm tạo điều kiện tăng cường khả năng tiếp cận với các chương trình đào tạo tiên tiến, SV có thể tự chọn các khóa học online đề xuất trong bảng sau để xét tương đương với các môn học có trong chương trình đào tạo:

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Môn học được xét tương đương MOOC (đường link đăng ký)
1.	DIPR430685	Xử lý ảnh số	3	Tỉ lệ xét tương đương 50% Fundamentals of Digital Image and Video Processing <a href="https://www.coursera.org/learn/digital">https://www.coursera.org/learn/digital</a>
2.	MALE431984	Học máy	3	Tương đương 50% với môn học máy Coursera, <a href="https://www.coursera.org/learn/machine-learning">https://www.coursera.org/learn/machine-learning</a>
3.	OOSD330879	Thiết kế phần mềm hướng đối tượng	3	Tỉ lệ xét tương đương 50% <a href="https://www.coursera.org/learn/software-design-development-life-cycle">https://www.coursera.org/learn/software-design-development-life-cycle</a>
4.	SOTE431079	Kiểm thử phần mềm	3	Tỉ lệ xét tương đương 50% <a href="https://www.coursera.org/learn/introduction-software-testing">https://www.coursera.org/learn/introduction-software-testing</a>

**8. Kế hoạch giảng dạy** (dự kiến, và chỉ lập cho các học kỳ chính từ 1-8 cho các ngành kỹ thuật/công nghệ và từ 1-7 cho ngành Kinh tế, Ngoại ngữ)

**Các môn không xếp vào kế hoạch giảng dạy, Phòng Đào tạo sẽ mở lớp trong các học kỳ để sinh viên tự lên kế hoạch học tập:**

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	GELA220405	Pháp luật đại cương	2	HK 02
2.	LLCT130105	Triết học Mác – Lênin	3	Bố trí HK1
3.	LCT120205	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	<b>Học trước:</b> LLCT130105
4.	LLCT120405	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	<b>Học trước:</b> LLCT130105
5.	LLCT120314	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	<b>Học trước:</b> LLCT130105
6.	LLCT220514	Lịch sử Đảng CSVN	2	<b>Học trước:</b> LLCT130105, LLCT120205, LLCT120405, LLCT 120314
7.	PHED110613	Giáo dục thể chất 2	1	
8.	PHED130715	Giáo dục thể chất 3	3	

**Các môn học sinh viên có thể hoàn thành trong quá trình học tập từ HK6 – HK8**

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1	ITIN421085	Thực tập tốt nghiệp (CNTT)	2	
2	ITEN420885	Chuyên đề doanh nghiệp (CNTT)	2	
		<b>Tổng</b>	<b>4</b>	

**Học kỳ 1:**

STT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	MATH132401	Toán 1	3	
2.	MATH143001	Đại số và cấu trúc đại số	4	
3.	INIT130185	Nhập môn ngành CNTT	3(2+1)	
4.	INPR140285	Nhập môn lập trình	4(3+1)	
5.	PHYS130902	Vật lý 1	3	
6.	LLCT130105	Triết học Mác – Lênin	3	Bố trí HK1
7.	LCT120205	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	<b>Học trước:</b> LLCT130105
8.	PHED110513	Giáo dục thể chất 1	1	<b>Không tính</b>
<b>Tổng</b>			<b>22</b>	

**Học kỳ 2:**

STT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	MATH132501	Toán 2	3	
2.	MATH132901	Xác suất thống kê ứng dụng	3	
3.	PRTE230385	Kỹ thuật lập trình	3(2+1)	
4.	PHYS 111202	Thí nghiệm vật lý 1	1	
5.	EEEN234162	Điện tử căn bản	3	
6.	DIGR240485	Toán rời rạc và lý thuyết đồ thị	4(3+1)	
7.	GELA220405	Pháp luật đại cương	2	
8.	LLCT120405	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	<b>Học trước:</b> LCT120205 LLCT130105
9.	LLCT120314	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	<b>Học trước:</b> LCT120205 LLCT130105 <b>Song hành:</b> LLCT120405
<b>Tổng</b>			<b>23</b>	

**Học kỳ 3:**

STT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	PRBE214262	Thực tập điện tử căn bản	1	
2.	DASA230179	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3(2+1)	
3.	OOPR230279	Lập trình hướng đối tượng	3(2+1)	
4.	CAAL230180	Kiến trúc máy tính và hợp ngữ	3(2+1)	
5.	LLCT220514	Lịch sử Đảng CSVN	2	<b>Học trước:</b> LLCT130105, LLCT120205, LLCT120405, LL CT120314
6.		Môn ĐC tự chọn 1 (chọn 1 trong 7.3)	2	
7.		Môn ĐC tự chọn 2 (chọn 1 trong 7.3)	2	
8.	NEES330380	Mạng máy tính căn bản	3(2+1)	
9.	IPPA233277	Lập trình Python	3(2+1)	
<b>Tổng</b>			<b>22</b>	

**Học kỳ 4:**

STT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	WIPR230579	Lập trình trên Windows	3(2+1)	
2.	DBSY240184	Cơ sở dữ liệu	4(3+1)	
3.	OPSY330280	Hệ điều hành	3(2+1)	
4.	ARIN330585	Trí tuệ nhân tạo	3(2+1)	
5.	INSE330380	An toàn thông tin	3(2+1)	
6.	ENCS330537	Tiếng Anh Chuyên ngành Khoa học Máy tính	3	
7.	INOT231780	IoT	3(2+1)	
<b>Tổng</b>			<b>22</b>	

**Học kỳ 5:**

STT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	WEPR330479	Lập trình Web	3(2+1)	
2.	DBMS330284	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	3(2+1)	
3.	SOEN330679	Công nghệ phần mềm	3(2+1)	
4.	MALE431984	Học máy	3(2+1)	PRTE230385
5.		<i>Môn ngành tự chọn 1 – Chọn 1 môn trong số các môn trong 7.4</i>	3(2+1)	
6.		<i>Môn ngành tự chọn 2 – Chọn 1 môn trong số các môn trong 7.4</i>	3(2+1)	
7.		<i>Môn ngành tự chọn 3 – Chọn 1 môn trong số các môn trong 7.4</i>	3(2+1)	
<b>Tổng</b>			<b>21</b>	

**Học kỳ 6: (Bắt đầu phân chuyên ngành)**

STT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
<b>Chuyên ngành Công nghệ Phần mềm</b>				
2.	OOSD330879	Thiết kế phần mềm hướng đối tượng	3(2+1)	
3.	MOPR331279	Lập trình di động	3(2+1)	
4.	SOTE431079	Kiểm thử phần mềm	3(2+1)	
5.	MTSE431179	Các công nghệ phần mềm mới	3(2+1)	
<b>Chuyên ngành Mạng và an ninh mạng</b>				
6.	NPRO430980	Lập Trình Mạng	3(2+1)	
7.	ADNT330580	Mạng máy tính nâng cao	3(2+1)	
8.	ETHA332080	Tấn công mạng và phòng thủ	3(2+1)	
9.	CNDE430780	Thiết kế mạng	3(2+1)	

<b>Chuyên ngành Hệ thống Thông tin</b>				
10.	ISAD330384	Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin	3(2+1)	
11.	DAMI330484	Khai phá dữ liệu	3(2+1)	
12.	BDES333877	Nhập môn dữ liệu lớn (Big data essential)	3(2+1)	
13.	DBSE431284	Bảo mật CSDL	3(2+1)	
<b>Chuyên ngành Trí tuệ nhân tạo</b>				
14.	MAAI330985	Toán cho trí tuệ nhân tạo	3(2+1)	
15.	INDS331085	Nhập môn Khoa học dữ liệu	3(2+1)	
16.	MOPR331279	Lập trình di động	3(2+1)	
17.	BDPR431385	Xử lý dữ liệu lớn	3(2+1)	
<b>Môn Chuyên Ngành Tự Chọn</b>				
18.		Môn CN tự chọn 1 và 2	6	
<i>Tùy vào chuyên ngành – sinh viên chọn 2 trong số các môn thuộc chuyên ngành tại 7.5</i>				
<i>Chuyên ngành Công nghệ Phần mềm</i>			3(2+1)	
<i>Chuyên ngành Mạng và an ninh mạng</i>			3(2+1)	
<i>Chuyên ngành Hệ thống Thông tin</i>			3(2+1)	
<i>Chuyên ngành Trí tuệ nhân tạo</i>			3(2+1)	
<b>Tổng</b>			<b>18</b>	

#### Học kỳ 7:

STT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	ITIN421085	Thực tập tốt nghiệp (CNTT)	2	
2.	ITEN420885	Chuyên đề doanh nghiệp (CNTT)	2	
<b>Chuyên ngành Công nghệ Phần mềm</b>				
3.	POSE451479	Tiểu luận chuyên ngành CNPM	5	
<b>Chuyên ngành Mạng và an ninh mạng</b>				
4.	POCN451280	Tiểu luận chuyên ngành MMT	5	
<b>Chuyên ngành Hệ thống Thông tin</b>				
5.	POIS451184	Tiểu luận chuyên ngành HTTT	5	
<b>Chuyên ngành Trí tuệ nhân tạo</b>				
6.	POAI451485	Tiểu luận chuyên ngành TTNT	5	
<b>Tổng</b>			<b>9</b>	

#### Học kỳ 8:

STT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
<b>Chuyên ngành Công nghệ Phần mềm</b>				
1.	WESE331479	Bảo mật web	3(2+1)	
<b>Chuyên ngành Mạng và an ninh mạng</b>				

2.	NSEC430880	An ninh mạng	3(2+1)	
<b>Chuyên ngành Hệ thống Thông tin</b>				
3.	BDAN333977	Phân tích dữ liệu lớn (Big data analysis)	3(2+1)	
<b>Chuyên ngành Trí tuệ nhân tạo</b>				
4.	DLEA432085	Học sâu	3(2+1)	
<b>Kiến thức tốt nghiệp</b>				
1.	GRPR401979	Khóa luận tốt nghiệp	10	
<b>Tổng</b>			<b>13</b>	

## 9. Mô tả vắn tắt nội dung và khối lượng các học phần

### A – Phần bắt buộc:

#### Kiến thức giáo dục đại cương:

#### 1. Triết Học Mác-Lênin

Mã môn học: LLCT130105

Số tín chỉ: 3

Cấu trúc học phần: 3(3/0/6)

Mô tả học phần:

Học phần gồm 3 chương, cung cấp cho sinh viên kiến thức: Chương 1 trình bày những nét khái quát nhất về triết học, triết học Mác - Lênin, và 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, gồm vấn đề vật chất và ý thức; phép biện chứng duy vật; lý luận nhận thức của chủ nghĩa duy vật biện chứng. Chương 3 trình bày những nội dung cơ bản của chủ nghĩa duy vật lịch sử, gồm vấn đề hình thái kinh tế xã hội; giai cấp và dân tộc; nhà nước và cách mạng xã hội; ý thức xã hội; triết học về con người.

#### 2. Kinh Tế Chính Trị Mác – Lênin

Mã môn học: LLCT120205

Số tín chỉ: 2

Cấu trúc học phần: 2(2/0/4)

Mô tả học phần:

Học phần gồm 6 chương, cung cấp cho sinh viên kiến thức: Chương 1 trình bày 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 của môn học. Cụ thể các vấn đề như: Hàng hóa, thị trường và vai trò của các chủ thể trong nền kinh tế thị trường; Sản xuất giá trị thặng dư trong nền kinh tế thị trường; Cạnh tranh và độc quyền trong nền kinh tế thị trường; Kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và các quan hệ lợi ích kinh tế ở Việt Nam; Công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập kinh tế quốc tế của Việt Nam.

#### 3. Chủ Nghĩa Xã Hội Khoa Học

Mã môn học: LLCT120405

Số tín chỉ: 2

*Cấu trúc học phần học tập: 2(2/0/4)*

*Mô tả học phần:*

Học phần gồm 7 chương, cung cấp cho sinh viên kiến thức: Chương 1, trình bày những vấn đề cơ bản có tính nhập môn của Chủ nghĩa xã hội khoa học (quá trình hình thành, phát triển của Chủ nghĩa xã hội khoa học); từ chương 2 đến chương 7 trình bày những nội dung cơ bản của Chủ nghĩa xã hội khoa học theo mục tiêu môn học.

#### **4. Lịch Sử Đảng Cộng Sản Việt Nam**

Mã môn học: LLCT220514

Số tín chỉ: 2

*Cấu trúc học phần: 2(2/0/4)*

*Tóm tắt nội dung học phần:*

Học phần gồm 3 chương, cung cấp cho sinh viên sự hiểu biết về đối tượng, mục đích, nhiệm vụ, phương pháp nghiên cứu, học tập môn Lịch sử Đảng và những kiến thức cơ bản, cốt lõi, hệ thống về sự ra đời của Đảng (1920-1930), quá trình Đảng lãnh đạo cuộc đấu tranh giành chính quyền (1930-1945), 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), lãnh đạo cả nước quá độ lên chủ nghĩa xã hội và tiến hành công cuộc đổi mới (1975-2018). Qua đó khẳng định các thành công, nêu lên các hạn chế, tổng kết những kinh nghiệm về sự lãnh đạo cách mạng của Đảng để giúp người học nâng cao nhận thức, niềm tin đối với Đảng và khả năng vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn công tác, góp phần xây dựng và bảo vệ Tổ quốc Việt Nam xã hội chủ nghĩa.

#### **5. Tư tưởng Hồ Chí Minh**

Mã môn học: LLCT120314

*Cấu trúc học phần: 2(2:0:4)*

*Mô tả học phần:*

Học phần gồm 6 chương, cung cấp cho sinh viên kiến thức: Khái niệm, đối tượng, phương pháp nghiên cứu và ý nghĩa học tập môn tư tưởng Hồ Chí Minh; về cơ sở, quá trình hình thành và phát triển tư tưởng Hồ Chí Minh; Tư tưởng Hồ Chí Minh về: Độc lập dân tộc và chủ nghĩa xã hội; Đảng Cộng sản Việt Nam và Nhà nước của nhân dân, do nhân dân, vì nhân dân; Đại đoàn kết dân tộc và đoàn kết quốc tế; Văn hóa, con người; Đạo đức.

#### **6. Pháp luật đại cương**

Mã môn học: GELA220405

Số tín chỉ: 2

*Cấu trúc học phần: 2(2:0:4)*

*Mô tả học phần:*

Học phần trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản nhất về nhà nước và pháp luật, bao gồm: lý luận chung về nhà nước và pháp luật (nguồn gốc, bản chất, chức năng, đặc trưng cơ bản của nhà nước; nguồn gốc, hình thức, khái niệm, thuộc tính của pháp luật); hệ thống pháp luật và quan hệ pháp luật, vi phạm pháp luật và trách nhiệm pháp lý; các chế định luật cơ bản của một số ngành luật quan trọng.

#### **7. Nhập môn ngành CNTT**

*Cấu trúc học phần: 3(2:1:6)*



*Mô tả học phần:*

Học phần Nhập Môn Ngành Công Nghệ Thông Tin được thiết kế để giúp sinh viên năm thứ nhất làm quen với môi trường học đại học, các kiến thức cơ bản của ngành, đồng thời hình thành các kỹ năng mềm và các chuẩn mực đạo đức, ứng xử cần có để sinh viên tiến bước thành công trong vai trò kỹ sư công nghệ thông tin. Cụ thể, học phần này trang bị cho người học các kiến thức cơ bản của ngành, như phần cứng, phần mềm, lập trình, mạng máy tính, cũng như các hiểu biết về lịch sử phát triển máy tính, các lĩnh vực nghiên cứu, xu hướng phát triển của ngành. Học phần cũng giúp người học phát triển các kỹ năng mềm hữu ích, như kỹ năng giải quyết vấn đề, phương pháp hiểu bản thân, kỹ năng tìm kiếm thông tin, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng thuyết trình; và hiểu biết về các chuẩn mực đạo đức, phẩm chất cần có, như trung thực, kỷ luật, vị tha, khiêm tốn.

## **8. Toán 1**

*Cấu trúc học phần:* 3(3:0:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần Toán 1 cung cấp các kiến thức cơ bản về giới hạn, tính liên tục và phép tính vi tích phân của hàm một biến.

## **9. Toán 2**

*Cấu trúc học phần:* 3(3:0:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần Toán 2 cung cấp các kiến thức cơ bản về phép tính tích phân của hàm một biến, chuỗi số, chuỗi lũy thừa, véc-tơ trong mặt phẳng và trong không gian.

## **10. Đại số và cấu trúc đại số**

*Cấu trúc học phần:* 4(4:0:8)

*Mô tả học phần:*

Môn học này bao gồm các kiến thức: Tập hợp, ánh xạ, quan hệ tương đương, quy nạp toán học; ma trận, định thức, hệ phương trình tuyến tính; không gian vectơ, không gian Euclide, ánh xạ tuyến tính, chéo hóa ma trận, dạng toàn phương; lý thuyết về một số cấu trúc đại số như nhóm, vành, trường; và một số ứng dụng như các mô hình tuyến tính, đồ họa máy tính, mã hóa, mật mã,....

## **11. Xác suất thống kê và ứng dụng**

*Cấu trúc học phần:* 3(3:0:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học này bao gồm thống kê mô tả, xác suất sơ cấp, biến ngẫu nhiên và luật phân phối xác suất, các số đặc trưng của biến ngẫu nhiên, ước lượng tham số, kiểm định giả thuyết, tương quan và hồi quy tuyến tính.

## **12. Vật lý 1**

*Cấu trúc học phần:* 3(3:0:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này cung cấp cho sinh viên những nội dung cơ bản của vật lý bao gồm các phần cơ học và nhiệt học làm cơ sở cho việc tiếp cận các môn học chuyên ngành trình độ đại học các ngành khoa học, kỹ thuật và công nghệ. Sinh viên sẽ được trang bị các kiến thức về vật lý để khảo sát sự chuyển động, năng lượng và các hiện tượng vật lý liên quan đến các đối tượng trong tự nhiên có kích thước từ phân tử đến cỡ hành tinh. Sau khi học xong học phần

sinh viên sẽ có khả năng ứng dụng những kiến thức đã học trong nghiên cứu khoa học cũng như trong phát triển kỹ thuật và công nghệ hiện đại.

Nội dung của học phần gồm các chương từ 1 đến 22 trong sách *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, 9<sup>th</sup> Edition của các tác giả R.A. Serway và J.W. Jewett.

Các nội dung của học phần này nhằm giúp sinh viên làm quen với phương pháp khoa học, các định luật cơ bản của vật lý, phát triển hiểu biết về khoa học vật lý nói chung và kỹ năng lập luận cũng như các chiến lược để chuẩn bị cho việc học tập các lớp khoa học chuyên ngành trong chương trình dành cho kỹ sư. Để đạt mục tiêu này, học phần sẽ chú trọng vào việc kết hợp cung cấp những hiểu biết về các khái niệm với các kỹ năng giải các bài tập dạng chuẩn (làm ở nhà) ở cuối mỗi chương.

Bên cạnh đó, học phần sẽ giúp sinh viên hiểu cách xây dựng các mô hình toán học dựa trên các kết quả thực nghiệm, biết cách ghi nhận, trình bày, phân tích số liệu và phát triển một mô hình dựa trên các dữ liệu và có thể sử dụng mô hình này để phán đoán kết quả của các thí nghiệm khác. Đồng thời, sinh viên sẽ biết được giới hạn của mô hình và có thể sử dụng chúng trong việc phán đoán.

### **13. Thí nghiệm vật lý 1**

*Cấu trúc học phần:* 1(0:1:2)

*Mô tả học phần:*

Thí nghiệm Vật lý 1 gồm một đơn vị học phần có 9 bài thí nghiệm về động học, động lực học chất điểm và động lực học vật rắn. Đây là môn học bổ sung cho sinh viên thuộc khối ngành công nghệ hệ cao đẳng và đại học những kiến thức về bản chất các hiện tượng vật lý xảy ra trong tự nhiên, kiểm tra lại các lý thuyết vật lý đã được học trong chương trình nhằm rèn luyện cho các kỹ sư tương lai kỹ năng quan sát, tiến hành thí nghiệm, đo đạc và tính toán, phân tích, xử lý số liệu.

### **14. Điện tử căn bản**

*Cấu trúc học phần:* 3(3:0:6)

*Mô tả học phần:*

Cung cấp cho sinh viên ngành công nghệ thông tin các kiến thức chung cơ bản và phương pháp phân tích, tính toán các mạch điện và mạch điện tử căn bản thường sử dụng trong thực tế như: mạch điện một chiều, mạch điện xoay chiều, mạch chỉnh lưu, mạch ổn áp, mạch ngắt dẫn dùng BJT, mạch khuếch đại tín hiệu, mạch dao động ...

### **15. Thực tập điện tử căn bản**

Môn học này hướng dẫn sinh viên thực hành các mạch kỹ thuật điện tử như mạch chỉnh lưu, mạch xén, mạch nguồn DC, mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ, mạch transistor ngắt dẫn, mạch dao động, các mạch điều khiển dùng SCR, TRAC, DIAC, quang trở, op-to, các mạch đếm và thanh ghi và các mạch điện tử ứng dụng trong thực tế.

## **B- Bộ môn Trí tuệ nhân tạo**

### **16. Nhập môn lập trình**

*Cấu trúc học phần:* 4(3:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về cách biểu diễn dữ liệu trên máy tính, hệ thống số với các phép toán nhị phân, bát phân, thập lục phân, các bước giải một bài toán lập trình. Ngoài ra môn học này còn định hướng phương pháp tư duy, phong cách

lập trình, cách giải quyết bài toán tin học bằng lưu đồ khối, lập trình các bài toán tin học đơn giản bằng ngôn ngữ lập trình C/C++.

### **17. Kỹ thuật lập trình**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học trang bị cho sinh viên những kiến thức về phân tích, đánh giá độ phức tạp của giải thuật, đồng thời cũng cung cấp các giải thuật và kỹ thuật lập trình để giải quyết bài toán thực tế cũng như nâng cao hiệu quả của các chương trình máy tính.

### **18. Toán rời rạc và lý thuyết đồ thị**

*Cấu trúc học phần:* 4(3:1:6)

*Mô tả học phần:*

Phần “Toán rời rạc” trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về logic mệnh đề, logic vị từ, suy diễn logic, quan hệ tương đương, quan hệ thứ tự, dàn và đại số Bool. Cung cấp cho người học kiến thức và kỹ năng trong việc phân tích, nhìn nhận vấn đề, trong việc xác định công thức đa thức tối thiểu bằng phương pháp biểu đồ Karnaugh.

Phần “Lý thuyết đồ thị” (LTĐT) trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về lý thuyết đồ thị và sự hiểu biết về các lĩnh vực ứng dụng của lý thuyết đồ thị, cung cấp kiến thức nền tảng về lý thuyết đồ thị ứng dụng trong tin học. Cung cấp các thuật toán, kỹ thuật và kỹ năng lập trình các giải thuật trong lý thuyết đồ thị.

### **19. Trí tuệ nhân tạo**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học này giới thiệu tới người học các vấn đề, ý tưởng và giải thuật nền tảng trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence), bao gồm các giải thuật giải quyết vấn đề bằng tìm kiếm (solving problems by searching), và học củng cố (reinforcement learning). Việc nắm bắt được các ý tưởng và giải thuật này không chỉ giúp người học có khả năng giải quyết các vấn đề bằng AI, mà còn giúp người học có thể tiếp thu những thành tựu tiên tiến trong lĩnh vực dễ dàng hơn.

### **20. Xử lý tiếng nói**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này cung cấp cho người học những kiến thức và kỹ năng để viết được các chương trình xử lý tiếng nói cơ bản. Trên cơ sở này, sinh viên có thể giải quyết được các bài toán cơ bản của xử lý tiếng nói là nhận dạng và tổng hợp tiếng nói có bộ từ vựng nhỏ.

### **21. Xử lý ảnh số**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này cung cấp cho người học những kiến thức và kỹ năng để viết được các chương trình xử lý ảnh số cơ bản. Trên cơ sở này, sinh viên có thể giải quyết được các bài toán như nâng cao chất lượng ảnh, mô tả thông tin đặc trưng của đối tượng trên ảnh và nhận dạng đối tượng trên ảnh.

### **22. Toán cho trí tuệ nhân tạo**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này cung cấp cho người học hai phần:

Phần 1 là những kiến thức cơ bản toán học như đại số tuyến tính, giải tích vector, hình học giải tích, phân tích ma trận, xác suất, phân phối và tối ưu.

Phần 2 là áp dụng những kiến thức ở phần 1 để giải quyết các vấn đề cơ bản của trí tuệ nhân tạo như hồi quy, giảm bớt số chiều, ước lượng hàm mật độ và phân lớp

Trên cơ sở này, sinh viên có thể vận dụng kiến thức của học phần này để học các môn tiếp theo về trí tuệ nhân tạo như học máy và học sâu.

### **23. Nhập môn Khoa học dữ liệu**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về các khái niệm, thuật toán và ứng dụng của khoa học dữ liệu. Người học còn có cơ hội trải nghiệm các thư viện, công cụ mã nguồn mở để cài đặt và thử nghiệm thuật toán để phân tích dữ liệu. Các chủ đề được đề cập đến trong học phần bao gồm: các khái niệm cơ bản và các ứng dụng của khoa học dữ liệu, các vấn đề liên quan đến quá trình tiền xử lý dữ liệu, các thuật toán phân loại, hồi quy (linear and logistic regression, k-NN, decision tree, random forest, neural network), các thuật toán gom cụm (gom cụm phân hoạch k-means, mixture models, gom cụm phân cấp gộp AGNES, gom cụm dựa trên mật độ DBSCAN), các phương pháp thu giảm số chiều (PCA, LDA, Autoencoder), và các độ đo, phương pháp đánh giá các thuật toán.

### **24. Lập trình di động**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức và kỹ năng lập trình trên nền tảng Android. Đồng thời, còn cung cấp thông tin về kiến trúc và cách thức làm việc chung để sinh viên có thể tự nghiên cứu và tìm hiểu nhiều nền tảng di động khác.

### **25. Trí tuệ nhân tạo cho IOT**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học này cung cấp cho sinh viên kiến thức nền tảng và phương pháp ứng dụng AI trong IoT. Sinh viên có khả năng xây dựng các ứng dụng IoT và làm cho ứng dụng trở nên thông minh hơn bằng cách bổ sung những kiến thức về artificial intelligence, machine learning, deep learning. Sinh viên cũng biết cách sử dụng các công cụ như TensorFlow và Keras.

### **26. Tính toán song song**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này cung cấp kiến thức nền tảng về kỹ thuật thiết kế và xây dựng ứng dụng song song. Bên cạnh đó, sinh viên được trang bị kỹ năng xây dựng ứng dụng song song với các công nghệ MPI (Message Passing Interface), OpenMP, lập trình song song với GPU (Graphic Processing Unit) sử dụng thư viện CUDA.

### **27. Xử lý dữ liệu lớn**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về các khái niệm và kỹ thuật xử lý dữ liệu lớn. Người học còn có cơ hội trải nghiệm các thư viện, công cụ mã nguồn mở như Hadoop, Hive, Pig, và Spark để xử lý và phân tích dữ liệu lớn. Các chủ đề được đề cập đến trong học phần bao gồm: các khái niệm cơ bản về dữ liệu lớn, các vấn đề liên quan đến xử lý, lưu trữ, truy vấn, và phân tích dữ liệu lớn.

### **28. Học sâu**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này cung cấp kiến thức nền tảng và giúp xây dựng kỹ năng sử dụng các kỹ thuật deep learning để giải quyết các bài toán học máy. Các nội dung chính bao gồm: căn bản về mạng neuron, cài đặt ANNs sử dụng Tensorflow APIs, tiền xử lý dữ liệu, huấn luyện deep ANNs, mạng neurons tích chập (CNNs), mạng neuron hồi quy (RNNs).

### **29. Xử lý ngôn ngữ tự nhiên**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về các khái niệm và kỹ thuật xử lý ngôn ngữ tự nhiên. Người học có cơ hội trải nghiệm các thư viện, công cụ mã nguồn mở để xử lý ngôn ngữ tự nhiên. Các chủ đề được đề cập đến trong học phần bao gồm: các ứng dụng và thách thức của xử lý ngôn ngữ tự nhiên, các bài toán và mô hình xử lý ngôn ngữ tự nhiên như: phân loại biểu cảm, tìm kiếm văn bản, biểu diễn văn bản, dịch ngôn ngữ tự động, và các chủ đề liên quan khác.

### **30. Học tăng cường**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này cung cấp kiến thức nền tảng và giúp xây dựng kỹ năng sử dụng các kỹ thuật reinforcement learning để giải quyết các bài toán trí tuệ nhân tạo. Các nội dung chính bao gồm: căn bản về reinforcement learning, thư viện OpenAI Gym và Pytorch, phương pháp Cross-Entropy, Deep Q-learning, Policy gradients, REINFORCE, Actor-Critic.

## **C- Bộ môn CNPM**

### **31. Cấu trúc dữ liệu và giải thuật**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này cung cấp cho sinh viên kiến thức về các cấu trúc dữ liệu và giải thuật thông dụng trên máy tính. Giúp sinh viên có khả năng phân tích và xây dựng giải thuật bằng mã giả và hiện thực giải thuật trên máy tính bằng một ngôn ngữ lập trình C/C++. Ngoài ra, học phần này cũng cung cấp khả năng vận dụng cấu trúc dữ liệu và giải thuật đã học để giải quyết bài toán trong thực tế. Bên cạnh đó, sinh viên được làm việc trong các nhóm và thuyết trình các vấn đề nâng cao sử dụng các phương tiện trình chiếu.

### **32. Lập trình hướng đối tượng**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần nhằm cung cấp cho người học các kiến thức về công nghệ Visual .NET 2015/2017 của Microsoft, các thành phần chính của .NET framework; các thành phần cơ bản và cú

pháp của ngôn ngữ C#; phương pháp luận trong lập trình OOP: lớp, đối tượng, thuộc tính, phương thức, sự thừa kế, tính đa hình, giao diện. Bên cạnh đó, môn học cung cấp kiến thức và kỹ năng sử dụng cơ chế ủy quyền và việc đáp ứng của nó theo các sự kiện; xây dựng Generic với lớp, giao diện, phương thức; kiến thức cơ bản về LINQ và kỹ năng sử dụng các lớp dựng sẵn trong C# để xây dựng các chương trình WinForm đơn giản.

### **33. Lập trình Windows**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học này cung cấp cho sinh viên kiến thức nền tảng và phương pháp lập trình trên môi trường windows. Sinh viên cũng được trang bị kiến thức về ADO.NET để làm việc với hệ quản trị cơ sở dữ liệu. Hơn nữa, sinh viên có khả năng phát triển các loại ứng dụng winform sử dụng các công nghệ như: windows form controls, graphic controls, LINQ to SQL, Entity framework, Microsoft report. Môn học này cũng cung cấp cho sinh viên khả năng áp dụng công nghệ .NET để giải quyết vấn đề thực tế. Ngoài ra, sinh viên có cơ hội làm việc nhóm và phát triển kỹ năng trình bày vấn đề trong môn học.

### **34. Lập trình web**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học này cung cấp kiến thức nền tảng về các ứng dụng web được xây dựng bằng công nghệ Servlet và JSP trên nền tảng J2EE framework. Nội dung chủ yếu tập trung vào hai thành phần sau, thứ nhất, thư viện thẻ chuẩn JSTL (JavaServer Pages Standard Tag Library): tập các thẻ JSP với các chức năng chung hỗ trợ cho nhiều ứng dụng JSP, thứ hai, mô hình MVC (Model-View-Controller Pattern). Sau khi học xong môn học này, sinh viên được trang bị các kỹ năng phân tích và thiết kế; có khả năng ứng dụng mô hình MVC để phát triển một ứng dụng web hoàn chỉnh dựa trên công nghệ Servlet và JSP. Ngoài ra, các kỹ năng mềm như làm việc nhóm, trình bày báo cáo cũng được đưa vào môn học này.

### **35. Công nghệ phần mềm**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về quy trình phát triển một sản phẩm phần mềm nói chung cũng như quy trình phát triển phần mềm theo phương pháp hướng đối tượng nói riêng. Người học được trang bị các kiến thức về ngôn ngữ mô hình hóa hợp nhất (UML), kỹ năng thiết kế và vẽ các loại lược đồ UML trên công cụ thiết kế. Bên cạnh đó, người học cũng được trang bị các kỹ năng về từng khâu trong quy trình như khảo sát hiện trạng, xác định yêu cầu, phân tích, thiết kế, cài đặt, kiểm thử, đóng gói và triển khai một sản phẩm phần mềm. Song song với các kỹ năng nghề nghiệp, người học còn được rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng viết báo cáo và sơ liệu phần mềm.

### **36. Thiết kế phần mềm hướng đối tượng**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần nhằm cung cấp cho người học các kiến thức về công nghệ Visual .NET 2015/2017 của Microsoft, các thành phần chính của .NET framework; các thành phần cơ bản và cú pháp của ngôn ngữ C#; phương pháp luận trong lập trình OOP: lớp, đối tượng, thuộc tính, phương

thức, sự thừa kế, tính đa hình, giao diện. Bên cạnh đó, môn học cung trang bị kiến thức và kỹ năng sử dụng cơ chế ủy quyền và việc đáp ứng của nó theo các sự kiện; xây dựng Generic với lớp, giao diện, phương thức; kiến thức cơ bản về LINQ và kỹ năng sử dụng các lớp dựng sẵn trong C# để xây dựng các chương trình WinForm đơn giản.

### **37. Lập trình di động**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần nhằm cung cấp cho người học kiến thức về lập trình di động nói chung và lập trình Android nói riêng, kiến thức về cấu trúc của một dự án Android, về các thư viện để tương tác đến phần cứng của thiết bị và về cơ sở dữ liệu Sqlite. Sau khi kết thúc khoá học, sinh viên có thể áp dụng những kiến thức đã học để xây dựng một ứng dụng Android hoàn chỉnh.

### **38. Kiểm thử phần mềm**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần nhằm cung cấp cho người học kiến thức cơ bản về kiểm thử phần mềm, quy trình kiểm thử phần mềm, phân tích, thiết kế và cài đặt những kỹ thuật kiểm thử, mô hình CMMi. Sau khi kết thúc khoá học, sinh viên có thể nắm vững những thuật ngữ, định nghĩa, khái niệm trong kiểm thử phần mềm, có khả năng áp dụng kiến thức để thiết kế, thực thi và đánh giá chất lượng phần mềm. Ngoài ra, sinh viên còn có thể sử dụng những công cụ quản lý lỗi, và công cụ kiểm thử tự động.

### **39. Chuyên đề tốt nghiệp 1 (Tương tác người máy - HCI)**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Khóa học này tập trung vào các nội dung: user-centered design, các kỹ thuật phát triển giao diện và đánh giá tính khả dụng với mục đích giúp sinh viên xây dựng các kỹ năng thiết kế tập trung vào người dùng, từ đó các em nắm được các nguyên tắc và phương pháp để tạo ra các giao diện tốt bằng bất kỳ công nghệ nào. Nhiều ví dụ từ các Web và công nghệ Web được sử dụng để minh họa cho các khái niệm HCI, một số chủ đề chính bao gồm: Tại sao thiết kế giao diện người dùng lại quan trọng và tại sao lại khó?; Tầm quan trọng của lý thuyết màu, phân cấp và cân bằng; Cách suy nghĩ của một nhà thiết kế; Cách áp dụng thiết kế tập trung vào người dùng; Thiết kế đồ họa và tương tác cho giao diện người dùng; Thiết kế web; Cách thiết kế web chuyển sang thiết kế di động và ngược lại; Cách thiết kế ứng dụng cho iOS và Android.

### **40. Điện toán đám mây**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Amazon Web Services, Google App Engine, Microsoft Azure, và các dịch vụ đám mây khác cho phép cá nhân và tổ chức có thể sử dụng được sức mạnh của những nguồn tài nguyên tính toán vô hạn theo mô hình pay-as-you-go mà không cần phải đầu tư quá nhiều ngay từ đầu.

Trong môn học này, sinh viên sẽ được trang bị kiến thức về các APIs quan trọng của như những dịch vụ được cung cấp bởi Google, Amazon, và Microsoft Cloud, bao gồm các kỹ thuật xây dựng và triển khai các ứng dụng cũng như việc duy trì các máy ảo. Sinh viên sẽ

được học: Cách sử dụng các mô hình đám mây như: Cloud as the infrastructure, Cloud as the platform, và Cloud as the software services; Cách sử dụng các RESTful Web services; Cách sử dụng cả Web interfaces và chế độ dòng lệnh (CLI) thông qua Linux/Unix terminal để làm việc với các Cloud service.

#### **41. Công cụ và môi trường phát triển phần mềm**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học nhằm mục đích cung cấp cho người học các kiến thức về cú pháp, ý nghĩa và công dụng và các lĩnh vực ứng dụng của ngôn ngữ mô hình hóa hợp nhất UML; mô hình hướng đối tượng và các loại lược đồ trong UML; các quy trình phát triển phần mềm, tiêu biểu là quy trình hợp nhất của Rational (RUP) và quy trình phát triển phần mềm linh hoạt (agile methodology). Ngoài ra, môn học còn trang bị cho người học kỹ năng sử dụng công cụ thiết kế phần mềm để lập các lược đồ bằng UML; kỹ năng sử dụng một số công cụ phát triển để phục vụ cho quá trình phát triển một sản phẩm phần mềm hoàn chỉnh. Bên cạnh đó còn có các kỹ năng mềm gồm kỹ năng làm việc nhóm và đọc tài liệu chuyên ngành bằng tiếng Anh; kỹ năng viết báo cáo và trình bày báo cáo.

#### **42. Search Engines**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức về search engine, kỹ năng xây dựng và đánh giá hiệu quả hoạt động của các loại search engine.

#### **43. Quản lý dự án phần mềm**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học cung cấp cho người học các kiến thức về các khái niệm trong quản lý dự án công nghệ thông tin đặc biệt là dự án công nghệ phần mềm; các mảng công việc trong quản lý dự án công nghệ phần mềm; các kiến thức và kỹ năng lập kế hoạch cho dự án, quản lý yêu cầu của dự án, quản lý thời gian và chi phí thực hiện dự án, quản lý nguồn nhân lực của dự án, quản lý rủi ro cũng như kiểm soát chất lượng của dự án. Ngoài ra, môn học còn trang bị cho người học các kỹ năng mềm như kỹ năng làm việc nhóm và trình bày trước đám đông.

#### **44. Thiết kế phần mềm giáo dục**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Công nghệ thông tin và truyền thông (ICT) tạo cho giảng viên một cơ hội tuyệt vời để tăng cường hiệu quả học tập của sinh viên đồng thời có thể tạo động lực thúc đẩy và khuyến khích sinh viên. Kết quả là, cụm từ 'ICT trong giáo dục' ngày càng trở nên phổ biến hơn. Là một phần của lĩnh vực 'ICT trong giáo dục', phần mềm giáo dục và trò chơi nghiêm túc (serious game) (còn gọi là trò chơi học tập) ngày càng phát triển nhanh chóng. Để đạt hiệu quả, phần mềm giáo dục và trò chơi học tập phải được thiết kế dựa trên những gì chúng ta biết về cách mọi người học. Do đó, khóa học này cố gắng trả lời câu hỏi sau đây: Cái gì làm nên một phần mềm giáo dục hay game học tập tốt?; Làm cách nào để chúng ta tạo ra và đánh giá chúng?; Ý tưởng từ đâu đến?



Các chủ đề sẽ được đề cập trong khóa học bao gồm: Tính khả dụng; Kinh nghiệm người dùng; tương tác xã hội và văn hóa, thiết kế giá trị nhạy cảm và tác động cảm xúc ("niềm vui của việc sử dụng", niềm vui và yếu tố thẩm mỹ); Những cách khác nhau mà phần mềm và trò chơi có thể được tận dụng để thúc đẩy học tập; Đặc điểm của một phần mềm giáo dục (tính năng chung của phần mềm cho việc học); Đặc điểm của một trò chơi học tập; Cách thức mà trò chơi có thể mang lại những trải nghiệm quý giá; Cách thiết kế, phát triển và đánh giá một phần mềm giáo dục hay trò chơi học tập, sử dụng các khung giáo dục và tham gia phản hồi; Các thách thức liên quan đến việc thực hiện và đánh giá phần mềm giáo dục và các trò chơi học tập; Hiện trạng và xu hướng mới nổi của thị trường phần mềm giáo dục và trò chơi học tập.

#### **45. Lập trình di động nâng cao**

*Cấu trúc học phần: 3(2:1:6)*

*Mô tả học phần:*

Ionic là một framework dùng để phát triển một ứng dụng hybrid cho thiết bị di động. Ionic giúp cho các nhà phát triển web cách thức xây dựng ứng dụng dành cho thiết bị di động đa nền tảng cho điện thoại và máy tính bảng trên iOS và Android. Sinh viên sẽ tìm hiểu cách mở rộng các kỹ năng phát triển Web của mình để xây dựng các ứng dụng đa nền tảng (cross-platform).

#### **46. Ngôn ngữ lập trình tiên tiến**

*Cấu trúc học phần: 3(2:1:6)*

*Mô tả học phần:*

Sinh viên sẽ nắm vững phương pháp luận trong lập trình hướng đối tượng qua ngôn ngữ lập trình Java, sử dụng trong việc tạo ra các ứng dụng quản lý trên nền Winform, WebForm hoặc trên các thiết bị điện thoại di động và xây dựng giao diện người dùng đẹp và thân thiện. Đồng thời, sinh viên có khả năng tương tác với các loại cơ sở dữ liệu như MySQL, PostgreSQL, DB2 và SQL Server và trình bày dữ liệu theo nhiều hình thức khác nhau. Vận dụng tốt ngôn ngữ Java trong các bài tập, đề án môn học và đề tài tốt nghiệp.

#### **47. Các công nghệ phần mềm mới**

*Cấu trúc học phần: 3(2:1:6)*

*Mô tả học phần:*

Sinh viên sẽ xây dựng các ứng dụng web-based dựa trên 2 công nghệ Struts (1.x hay 2.x) MVC và Spring MVC trên nền J2EE framework.

#### **48. Bảo mật Web**

*Cấu trúc học phần: 3(2:1:6)*

*Mô tả học phần:*

Học phần trang bị cho người học các kiến thức cơ bản về các rủi ro hàng đầu (OWASP Top 10) đối với ứng dụng Web, các hình thức tấn công phía Client: lừa đảo (phishing), session hijacking, browser extension exploration...; các hình thức tấn công phía Server: directory traversal, file inclusion...; một số hình thức tấn công khác: buffer overflow, SQL Injection. Học phần cũng trang bị cho người học kỹ năng tìm hiểu các giải pháp phòng chống, bảo vệ và sử dụng các kỹ thuật, công cụ hỗ trợ để xây dựng ứng dụng Web an toàn.

### **D- Bộ Môn Hệ Thống Thông Tin**

#### **49. Cơ sở dữ liệu**

*Cấu trúc học phần:* 4(3:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về cơ sở dữ liệu và kiến thức chuyên sâu về mô hình dữ liệu quan hệ: quan hệ, phụ thuộc hàm, các ràng buộc trên quan hệ, siêu khóa, khóa chính, khóa dự tuyển, khóa ngoại, bao đóng của tập phụ thuộc hàm, bao đóng của tập thuộc tính, phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm, thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính, thuật toán xác định khóa, các dạng chuẩn và tính chất tương ứng. Trang bị cho người học kiến thức về mô hình thực thể kết hợp để thiết kế CSDL.

### **50. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này trang bị cho người học về nguyên lý của DBMS. Cách sử dụng ngôn ngữ lập trình PL/SQL, các định nghĩa và ứng dụng của thủ tục nội tại, bất lỗi, chỉ mục, lập trình CSDL, các quản lý truy cập trong DBMS, các nguyên lý quản lý giao tác, quản lý truy xuất cạnh tranh, phục hồi sau sự cố.

### **51. Phân tích thiết kế HTTT**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này trang bị cho người học các kiến thức cơ bản về hệ thống thông tin, các thành phần của một hệ thống thông tin. Học phần cung cấp cho người học các kỹ thuật thu thập thông tin, phân tích hoạt động của hệ thống thông tin; các khái niệm có liên quan, ý nghĩa và tầm quan trọng của chúng. Về hoạt động thiết kế, học phần cung cấp cho người học kiến thức và kỹ năng trong việc xác định cấu trúc, các thành phần cần thiết để xây dựng và triển khai một hệ thống thông tin.

### **52. Khai phá dữ liệu**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về các khái niệm, thuật toán và ứng dụng của khai phá dữ liệu. Ngoài ra, người học còn có cơ hội trải nghiệm các thư viện, công cụ mã nguồn mở để cài đặt và thử nghiệm thuật toán khai phá dữ liệu. Các chủ đề được đề cập đến trong học phần bao gồm: các khái niệm cơ bản, các ứng dụng và quá trình khai phá dữ liệu, các vấn đề liên quan đến quá trình tiền xử lý dữ liệu, các thuật toán khai phá luật kết hợp (Apriori, FP-Growth, ...), các thuật toán phân loại (k-NN, cây quyết định, Naive Bayes, ...), các thuật toán gom cụm (gom cụm phân hoạch k-means, gom cụm phân cấp gộp AGNES, gom cụm dựa trên mật độ DBSCAN, ...), các thuật toán phân tích ngoại biên (dựa trên thống kê, dựa trên xấp xỉ, dựa trên gom cụm, dựa trên phân loại), và các độ đo và phương pháp đánh giá các thuật toán khai phá dữ liệu.

### **53. Cơ sở dữ liệu nâng cao**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này giới thiệu những kiến thức tổng quát về một số loại cơ sở dữ liệu (CSDL) mở rộng: CSDL hướng đối tượng, CSDL bán cấu trúc XML, CSDL NoSQL, CSDL phân cấp (blockchain)... Học phần tập trung vào Big Data và CSDL NoSQL, so sánh CSDL quan hệ

truyền thông với CSDL NoSQL, phân loại các loại CSDL NoSQL (key-value, document-based, column-based, graph), cài đặt một CSDL NoSQL cụ thể (VD: MongoDB, Cassandra, CouchDB...), thực hiện tạo lập, lưu trữ, quản lý và thao tác dữ liệu trên cơ sở dữ liệu này.

#### **54. Phân tích dữ liệu lớn**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức về kiến trúc của các hệ thống và các công cụ phục vụ cho hoạt động phân tích dữ liệu lớn. Với mỗi công cụ, môn học giới thiệu các kiến thức cơ bản và nâng cao cũng như phương thức tối ưu hóa hiệu suất hệ thống sử dụng công cụ này. Cùng với các bài tập lập trình, môn học hướng đến mục tiêu giúp người học có thể hình thành ý tưởng, thiết kế và hiện thực hóa hoạt động phân tích dữ liệu trong các hệ thống dữ liệu lớn.

#### **55. Bảo mật cơ sở dữ liệu**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức nền tảng về cả lý thuyết lẫn thực hành để có thể hiểu được những cơ chế, mô hình và kỹ thuật bảo mật cơ sở dữ liệu, cụ thể: các kiểu tấn công, các cấp độ bảo mật và các phương pháp bảo vệ tương ứng; bảo mật cơ sở dữ liệu bằng phương pháp kiểm soát truy cập (Access Control) với các mô hình DAC, MAC, RBAC; bảo mật bằng phương pháp mã hóa dữ liệu; vấn đề kiểm định (Audit); cách thức hiện thực các mô hình và các công nghệ hỗ trợ bảo mật trong các hệ quản trị cơ sở dữ liệu; nguyên lý thiết kế và cài đặt các cơ chế bảo mật; các mô hình bảo vệ tính toàn vẹn dữ liệu

#### **56. Thương mại điện tử**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần giới thiệu về thương mại điện tử và cung cấp cho người học ba mảng kiến thức chủ đạo: các mô hình kinh doanh thương mại điện tử, các hoạt động marketing cho thương mại điện tử, và các vấn đề chủ đạo khi thiết kế, xây dựng, và vận hành nền tảng thương mại điện tử.

#### **57. Học máy**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học giới thiệu cho sinh viên về lĩnh vực học máy và các giải thuật học máy phổ biến. Sinh viên sẽ thực hiện các bài tập lập trình bằng ngôn ngữ lập trình Python, và phân tích, đánh giá các giải thuật này. Sinh viên cũng sẽ thực tập hình thành ý tưởng, thiết kế và hiện thực hóa một hệ thống học máy đơn giản trong đồ án môn học xuyên suốt học kỳ.

#### **58. Chuyên đề 2 (Hệ hỗ trợ ra quyết định)**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức về tiến trình ra quyết định, cấu trúc và các thành phần của hệ hỗ trợ ra quyết định, cách quản lý và khai thác dữ liệu, các mô hình được sử dụng trong hệ hỗ trợ ra quyết định... Ngoài ra, sinh viên được trang bị kỹ năng sử dụng các công cụ để giải quyết các bài toán ra quyết định, lưu trữ và khai thác dữ liệu hiệu

quả. Sau khi học xong học phần này, sinh viên có khả năng phân tích, thiết kế và xây dựng các hệ hỗ trợ ra quyết định trên nền tảng các hệ thống thông tin quản lý.

### **59. Kho dữ liệu**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về kho dữ liệu. Trong khóa học này, người học sẽ học các khái niệm cơ bản về kho dữ liệu, kiến trúc kho dữ liệu và các mô hình đa chiều. Họ sẽ được thực hành về thiết kế kho dữ liệu và sử dụng các công cụ phổ biến tạo các luồng công việc tích hợp dữ liệu (data integration workflows). Bên cạnh đó, những người học cũng sẽ học cách sử dụng các phần mở rộng của SQL được hỗ trợ bởi các hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ để trả lời các câu hỏi phân tích trong kinh doanh.

### **60. Truy tìm thông tin**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần cung cấp kiến thức nền tảng giúp người học hiểu được cách làm việc cũng như cách xây dựng một hệ thống truy tìm (tìm kiếm) thông tin, đặc biệt là thông tin ở dạng văn bản. Cụ thể, sau khi hoàn thành học phần, người học sẽ trình bày được kiến trúc tổng quát của một hệ thống truy tìm thông tin, quá trình tiền xử lý và xây dựng chỉ mục tài liệu. Đặc biệt, người học sẽ có cơ hội được cài đặt các mô hình truy tìm thông tin quan trọng (như mô hình không gian vector, mô hình xác suất, mô hình ngôn ngữ) và các kỹ thuật phản hồi và mở rộng truy vấn. Người học cũng sẽ được trang bị kiến thức về phương pháp đánh giá thực nghiệm một hệ thống truy tìm thông tin để có thể đánh giá và so sánh các thuật toán, mô hình. Ngoài ra, cách hoạt động của một hệ thống tìm kiếm thông tin trên web (web search engine) cũng sẽ được trình bày.

### **61. Nhập môn dữ liệu lớn**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học này thuộc nhóm môn học cơ sở ngành, nhằm cung cấp cho người học các kiến thức tổng quan về cơ sở dữ liệu lớn, những ứng dụng của cơ sở dữ liệu lớn. Ngoài ra, người học còn được cung cấp những kiến thức về các kỹ thuật cơ bản trong lưu trữ và xử lý, phân tích cơ sở dữ liệu lớn. Về mặt kỹ năng, người học được trang bị khả năng sử dụng một số công cụ phân tích cơ sở dữ liệu lớn thông dụng. Bên cạnh đó, người học cũng được trang bị một số kỹ năng mềm bao gồm: kỹ năng tìm kiếm, chọn lọc và tổng hợp tài liệu, kỹ năng viết và trình bày báo cáo, kỹ năng làm việc nhóm.

## **E- Bộ Môn Mạng Máy Tính**

### **62. Kiến trúc máy tính và hợp ngữ**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần cung cấp cho người học những kiến thức liên quan tới kiến trúc của máy tính cũng như tập lệnh của vi xử lý và lập trình hợp ngữ cho vi xử lý, cụ thể:

Cung cấp kiến thức về các hệ số đếm dùng trong máy tính

Kiến trúc tổng quát của bộ xử lý, hiệu suất máy tính, các loại bộ nhớ, các loại xuất nhập, ngắt

Cung cấp kiến thức về các cách biểu diễn dữ liệu trong máy tính

Giới thiệu kiến trúc một số họ vi xử lý của Intel : thanh ghi của họ x86, x86-64

Cung cấp các kiến thức về việc sử dụng tập lệnh x86, x86-64

Cung cấp kiến thức về lập trình hợp ngữ trên linux x64, các lời gọi hệ thống, gọi hợp ngữ từ ngôn ngữ cấp cao.

### **63. Hệ điều hành**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về Hệ điều hành, bao gồm: Mô hình tổng quát, cấu trúc, chức năng, các thành phần cơ bản của hệ điều hành. Các nguyên lý cơ bản để xây dựng Hệ điều hành. Tìm hiểu cấu trúc và việc ứng dụng các nguyên lý cơ bản trong các hệ điều hành cụ thể. Tìm hiểu và mô phỏng điều khiển thiết bị của Hệ điều hành thông qua lập trình hệ thống.

### **64. Mạng máy tính căn bản**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học này cung cấp các khái niệm cơ bản trong mạng máy tính, đặc điểm cơ bản của các loại mạng; kiến thức về nguyên lý hoạt động của các thiết bị mạng, các kỹ thuật phổ biến triển khai trên hạ tầng mạng, các giao thức phổ biến hoạt động trong hệ thống mạng; các kiến thức về thiết kế, cấu hình và vận hành hệ thống mạng đơn giản.

### **65. Mật mã ứng dụng**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này cung cấp các khái niệm cơ bản về mã hóa thông tin, giới thiệu các phương pháp mã hóa, giải mã và ứng dụng của chúng trong bảo mật thông tin, các cơ chế và nghi thức bảo mật: Xác thực, chữ ký số. Ngoài ra, học phần này cũng cung cấp khả năng vận dụng kiến thức về mã hóa thông tin đã học để giải quyết một số bài toán bảo mật trong thực tế. Bên cạnh đó, sinh viên được làm việc trong các nhóm và thuyết trình các vấn đề nâng cao sử dụng các phương tiện trình chiếu.

### **66. Lập trình mạng**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học cung cấp các kiến thức cơ bản về các thư viện Socket của một số công cụ lập trình như Python, C# hoặc Java hỗ trợ xây dựng các loại ứng dụng truyền dữ liệu ở tầng Network với giao thức UDP, TCP, ICMP. Phát triển các ứng dụng mạng dựa trên các giao thức HTTP / HTTPS, FTP, SMTP, POP3, IMAP, SSH, SSL, TLS. Lập trình xây dựng các ứng dụng bắt và phân tích gói tin, phục vụ cho việc quản lý, điều khiển, và giám sát an toàn hệ thống mạng.

### **67. Mạng máy tính nâng cao**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học này cung cấp kiến thức về công nghệ định tuyến, phân loại và đặc điểm của các giao thức định tuyến; cung cấp kiến thức về cấu hình một số giao thức phổ biến; cung cấp kiến thức về VLAN, ACL, NAT, các công nghệ WAN.

## **68. An toàn thông tin**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học cung cấp cho sinh viên chuyên ngành Công nghệ Thông tin kiến thức cơ bản về An toàn thông tin trên máy tính như CIA, An toàn trên phần mềm, An toàn trên HĐH, An toàn trên Cơ sở dữ liệu; các vấn đề về An toàn trên mạng máy tính như Malware, Firewall, IDS/IPS; các vấn đề về mã hoá thông tin, các thuật toán hash, MAC, RSA, quản lý khóa trong các giao thức truyền trên mạng.

## **69. Tấn công mạng và phòng thủ**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học cung cấp cho sinh viên chuyên ngành Công nghệ Thông tin kiến thức cơ bản về kỹ thuật Tấn công Mạng và Bảo vệ hệ thống mạng trước các loại tấn công; các vấn đề về mã hoá thông tin, các thuật toán hash, MAC, RSA, quản lý khóa trong các giao thức truyền trên mạng.

## **70. Thiết kế mạng**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học này cung cấp kiến thức về những đặc điểm cơ bản khi thiết kế một hệ thống mạng; kiến thức về quy trình các giai đoạn thiết kế mạng, phương pháp thiết kế theo mô hình phân lớp; kiến thức về thiết kế mạng LAN, WLAN, WAN; và thiết kế mạng đảm bảo tính bảo mật, tính sẵn sàng của hệ thống.

## **71. An ninh mạng**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học này cung cấp kiến thức về các kỹ thuật an ninh mạng; kiến thức về các kỹ thuật và công cụ phân tích các lỗ hổng trong hệ thống mạng; các kỹ thuật tấn công mạng; các giao thức bảo mật và kỹ thuật bảo mật ứng dụng mạng; các kỹ thuật bảo mật hạ tầng mạng như Firewall, IDS/IPS.

## **72. Hệ thống nhúng**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này cung cấp cho người học những kiến thức liên quan tới hệ thống nhúng, bao gồm: Những khái niệm tổng quan về mô hình hệ thống nhúng, tính chất, các ứng dụng của hệ thống nhúng; Các thành phần cơ bản của một hệ thống nhúng; Các phương pháp thiết kế hệ thống nhúng; Vi điều khiển ARM; Tập lệnh của vi điều khiển ARM; Kiến thức về nguyên tắc lập trình nhúng, các công cụ lập trình phần mềm nhúng.

## **73. Lý thuyết thông tin**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản của lý thuyết thông tin, bao gồm: Độ đo lượng tin (Measure of Information); Sinh mã tách được (Decypherable Coding); Kênh

truyền tin rời rạc không nhớ (Discrete Memoryless Channel); Sửa lỗi kênh truyền (Error Correcting Coding).

#### **74. Hệ thống giám sát an toàn mạng**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học này cung cấp kiến thức về các thành phần trong hệ thống giám sát mạng; kiến thức về phương pháp tổ chức triển khai một hệ thống giám sát, các giao thức dùng trong giám sát mạng; kiến thức về các công cụ trong giám sát, các hình thức cảnh báo khi hệ thống mạng có sự cố xảy ra.

#### **75. An toàn mạng không dây và di động**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Học phần này cung cấp cho người học những kiến thức liên quan tới: kênh truyền thông không dây, kiến trúc và các giao thức mạng không dây, tấn công trên mạng không dây, các kỹ thuật bảo vệ.

#### **76. Quản trị trên môi trường cloud**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học này cung cấp kiến thức về công nghệ cloud và triển khai cài đặt, cấu hình, quản trị trên môi trường cloud. Trong đó bao gồm việc triển khai các máy ảo, cài đặt các ứng dụng và dịch vụ trên cloud, quản trị tài nguyên, giám sát các hoạt động của hệ thống trên môi trường cloud.

#### **77. Pháp lý kỹ thuật số**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học cung cấp cho sinh viên những nguyên lý và kỹ thuật trong lĩnh vực pháp lý số. Sinh viên sẽ được cung cấp những kiến thức và qui trình thu thập chứng cứ trên Linux và Windows; kiến thức xây dựng và phân tích được các báo cáo pháp lý số.

#### **78. Chuyên đề 3 (Internet kết nối vạn vật - IoT)**

*Cấu trúc học phần:* 3(2:1:6)

*Mô tả học phần:*

Môn học này cung cấp cho người học những kiến thức liên quan tới Hệ thống IoT, cụ thể là: các khái niệm liên quan và kiến trúc hệ thống IoT, kiến trúc hệ thống IoT, chồng giao thức cho IoT, các thành phần hardware, software, một số platform cho hệ thống IoT, công nghệ RFID, sensor...

#### **79. Chuyên đề doanh nghiệp (CNTT)**

*Cấu trúc học phần:* 2(2:0:4)

*Mô tả học phần:*

Môn học này trang bị cho sinh viên các kiến thức cập nhật thực tế về các công nghệ mới trong lĩnh vực công nghệ thông tin, cũng như một số kiến thức về kỹ năng mềm, kỹ năng làm việc trong môi trường doanh nghiệp, dưới hình thức chuyên đề khách mời – là những chuyên gia có kinh nghiệm làm việc trong các doanh nghiệp.

## **80. Thực tập tốt nghiệp (CNTT)**

*Cấu trúc học phần: 2(2:0:4)*

*Mô tả học phần:*

Môn học này trang bị cho sinh viên các kiến thức thực tế liên quan tới môi trường làm việc tại doanh nghiệp, sử dụng kiến thức đã học trong việc tham gia các dự án thực tế tại doanh nghiệp, hoặc tiếp thu một số công nghệ mới và vận dụng chúng trong việc triển khai, vận hành hệ thống công nghệ thông tin. Đồng thời qua việc thực tập sinh viên có thể phát triển tư duy trong tương lai với vai trò quản lý.

## **81. Lập trình Python:**

*Cấu trúc học phần: 3(2:1:6)*

*Mô tả học phần:*

Python là một trong những ngôn ngữ lập trình đa dụng phổ biến hiện nay. Ngôn ngữ này đang ngày càng trở nên phổ biến hơn trong lĩnh vực kỹ thuật dữ liệu. Học phần này trang bị các kiến thức và kỹ năng cơ bản về lập trình sử dụng ngôn ngữ Python. Các kiến thức bao gồm cú pháp ngôn ngữ, các kiểu dữ liệu và cấu trúc dữ liệu thường sử dụng, các hàm tiện ích thường dùng, khái niệm lập trình hướng đối tượng trên Python. Ngoài ra, học phần còn cung cấp các kiến thức chuyên sâu về việc sử dụng các tiện ích mở rộng của Python trong xử lý dữ liệu, bao gồm phân tích khai phá dữ liệu, tiền xử lý dữ liệu, và xây dựng mô hình dự báo đơn giản.

## **82. Tiểu luận chuyên ngành**

*Cấu trúc học phần: 5*

*Mô tả học phần:*

Học phần này sinh viên sẽ được làm một dự án về chuyên ngành CNTT với sự hướng dẫn của GVHD trong suốt một học kỳ. Các chủ đề sẽ bao phủ một số học phần đã được học, liên quan đến các vấn đề phát triển các ứng dụng, mạng, hệ thống thông tin.

## **83. Khóa luận tốt nghiệp**

*Cấu trúc học phần: 10*

*Mô tả học phần:*

Học phần này sinh viên sẽ được làm một dự án về chuyên ngành CNTT với sự hướng dẫn của GVHD trong suốt một học kỳ. Các chủ đề sẽ bao phủ hầu hết các học phần đã được học liên quan đến phát triển ứng dụng ứng dụng, mạng, hệ thống thông tin, đồng thời mở rộng hay đi sâu thêm kiến thức về CNTT.

## **10. Cơ sở vật chất phục vụ học tập**

### **10.1. Các xưởng, phòng thí nghiệm và các hệ thống thiết bị thí nghiệm quan trọng**

1. Các phòng thực hành kỹ năng lập trình và thiết kế phần mềm:
  - Phòng máy 1, 2, 3, A5.302, A5.303, A5-203, A5-204
  - Phòng chuyên đề: Phòng máy 4
2. Phòng thực hành kỹ năng lắp ráp, cài đặt và quản trị mạng:
  - Phòng máy 8
3. Phòng thí nghiệm mạng và truyền số liệu:
  - Phòng thí nghiệm mạng và truyền số liệu (phòng máy 9: A5.301)
4. Phòng thiết kế web và lập trình mạng



- Phòng máy A5.304

### **10.2. Thư viện, trang Web**

Thư viện sách điện tử luôn luôn được cập nhật với dung lượng trên 80Gb tại server phòng máy A5.304. Danh sách các trang web được liệt kê cụ thể trong đề cương chi tiết các học phần

### **11. Hướng dẫn thực hiện chương trình**

- Không

#### **11.1. Hướng dẫn bố trí các môn học:**

- Không

#### **11.2. Hướng dẫn tốt nghiệp:**

- Không

**HIỆU TRƯỞNG**

**TRƯỞNG KHOA**