

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC CHÍNH QUY**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: 5068/QĐ-ĐHNH, ngày 30 tháng 12 năm 2025
của Hiệu trưởng trường Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh)*

- Tên chương trình (Tiếng Việt): **CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**
- Tên chương trình (Tiếng Anh): **INFORMATION TECHNOLOGY**
- Trình độ đào tạo: **ĐẠI HỌC**
- Ngành đào tạo: **CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**
- Mã ngành¹: **7480201**
- Hình thức đào tạo: **Chính quy**
- Chuẩn đầu vào: Thực hiện theo đề án tuyển sinh
- Thời gian đào tạo (theo thiết kế): **04 năm (08 học kỳ)**
- Thời điểm cập nhật bản chương trình đào tạo:

1. Mục tiêu của chương trình đào tạo (Program Objectives – PO):

1.1. Mục tiêu chung (PO):

Sinh viên tốt nghiệp ngành Công nghệ thông tin sẽ có kiến thức chuyên sâu, hiện đại và tiên tiến về công nghệ thông tin, công nghệ dữ liệu, an ninh mạng và ứng dụng của chúng vào việc phát triển các nền tảng dữ liệu, hạ tầng dữ liệu, các hệ thống quản trị dữ liệu hiện đại, các giải pháp an ninh và an toàn dữ liệu cho AI và các hệ thống AI tự chủ. Sinh viên sẽ có phẩm chất đạo đức tốt, có năng lực tự học, nghiên cứu, và ứng dụng các công nghệ thông tin, công nghệ dữ liệu, an ninh mạng vào giải quyết các vấn đề thực tiễn trong bối cảnh AI agent đang được phát triển rộng khắp và dần hình thành lực lượng lao động mới.

1.2. Mục tiêu cụ thể (POi):

¹ Mã ngành được ghi theo bảng mã ngành được Bộ Giáo dục và đào tạo quy định.

Ký hiệu CĐR (PLOs)	Ký hiệu CSDG (PIIn)	DỰ THẢO PLO/PI	Mức độ đạt được ³	GHI CHÚ
		xã hội, chính trị và pháp luật phù hợp với bối cảnh xã hội và nghề nghiệp.		
	<i>PI 1.2</i>	Có khả năng áp dụng kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên vào tính toán, thiết kế, phân tích, lập luận và giải thích các vấn đề trong lĩnh vực nghề nghiệp.	3	
PLO2		Có khả năng vận dụng tư duy phản biện trong giải quyết các vấn đề nghề nghiệp.	4	
	<i>PI 2.1</i>	Khả năng phân tích thông tin, đánh giá các lựa chọn và đưa ra quyết định thông qua quá trình suy luận và phản biện.	4	
	<i>PI 2.2</i>	Khả năng xác định các vấn đề trong tình huống nghề nghiệp để giải quyết các vấn đề	4	
PLO3		Có năng lực làm việc theo nhóm, truyền đạt hiệu quả trong điều kiện làm việc thay đổi và môi trường hội nhập quốc tế.	4	
	<i>PI 3.1</i>	Hình thành, triển khai hoàn thành công việc trong nhóm, ứng xử phù hợp và phát triển tinh thần trách nhiệm trong nhóm.	4	
	<i>PI 3.2</i>	Thực hiện các hoạt động truyền đạt hiệu quả trong môi trường công việc và môi trường hội nhập quốc tế.	4	
PLO4		Thể hiện tính chủ động, tích cực trong học tập nghiên cứu và quản lý các nguồn lực cá nhân, đáp ứng yêu cầu học tập suốt đời.	4	
	<i>PI 4.1</i>	Có khả năng tổ chức và quản lý các nguồn lực cá nhân để hoàn thành các nhiệm vụ học tập.	4	
	<i>PI 4.2</i>	Tham gia, thể hiện tinh thần học tập, nghiên cứu và thích ứng của cá nhân đáp ứng yêu cầu học tập suốt đời.	4	

Ký hiệu CDR (PLOs)	Ký hiệu CSDG (PIIn)	DỰ THẢO PLO/PI	Mức độ đạt được ³	GHI CHÚ
PLO5		Thể hiện đạo đức, trách nhiệm nghề nghiệp, có thái độ hành xử chuyên nghiệp và trách nhiệm xã hội, cộng đồng	4	
	<i>PI 5.1</i>	Tuân thủ các quy định pháp luật và chuẩn mực đạo đức trong lĩnh vực nghề nghiệp.	4	
	<i>PI 5.2</i>	Thể hiện sự chuyên nghiệp trong giao tiếp, ứng xử, và quản lý tình huống trong môi trường nghề nghiệp.	4	
	<i>PI 5.3</i>	Đóng góp và thể hiện trách nhiệm xã hội, cộng đồng và có tinh thần khởi nghiệp.	4	
PLO6		Có khả năng vận dụng thành thạo kiến thức nền tảng và chuyên sâu để giải quyết các vấn đề chuyên môn	4	
	<i>PI 6.1</i>	Có khả năng vận dụng thành thạo kiến thức nền tảng để giải quyết các vấn đề chuyên môn.	4	
	<i>PI 6.2</i>	Có khả năng vận dụng thành thạo kiến thức chuyên sâu để giải quyết các vấn đề chuyên môn.	4	
PLO7		Xác định các giải pháp CNTT ứng dụng trong lĩnh vực chuyên ngành và liên ngành.	4	
	<i>PI 7.1</i>	Xác định các <i>vấn đề</i> có thể giải quyết bằng CNTT trong lĩnh vực <i>chuyên ngành</i> và đề xuất các <i>giải pháp</i> phù hợp.	4	
	<i>PI 7.2</i>	Xác định các <i>vấn đề</i> có thể giải quyết bằng CNTT trong lĩnh vực <i>liên ngành</i> và đề xuất các <i>giải pháp</i> phù hợp.	4	
PLO8		Có khả năng thích ứng với các xu hướng thay đổi trong lĩnh vực chuyên môn, nghề nghiệp.	4	
	<i>PI 8.1</i>	Phân tích và đánh giá tác động của các xu hướng mới nhất trong lĩnh vực CNTT.	4	

Ký hiệu CDR (PLOs)	Ký hiệu CSĐG (PIIn)	DỰ THẢO PLO/PI	Mức độ đạt được ³	GHI CHÚ
	<i>PI 8.2</i>	Phát triển các kỹ năng cần thiết để đáp ứng nhu cầu thị trường lao động và thích ứng với sự thay đổi của lĩnh vực CNTT.	4	
PLO9		Khả năng sử dụng Tiếng Anh tối thiểu tương đương chuẩn trình độ trung cấp bậc 3/6 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam (theo thông tư Số: 01/2014/TT-BGDT).	3	
PL10		Có kiến thức và kỹ năng ứng dụng công nghệ thông tin nâng cao để giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực nghề nghiệp.	4	
	<i>PI 10.1</i>	Sử dụng thành thạo các công cụ công nghệ thông tin trong lĩnh vực nghề nghiệp.	4	
	<i>PI 10.2</i>	Ứng dụng công nghệ thông tin nâng cao để giải quyết các vấn đề phức tạp trong lĩnh vực nghề nghiệp.	4	
PLO11		Có kiến thức và kỹ năng về công nghệ dữ liệu và an ninh mạng ứng dụng trong lĩnh vực nghề nghiệp	4	
	<i>PI 11.1</i>	Có khả năng áp dụng công nghệ dữ liệu hoặc an ninh mạng vào các quy trình nghiệp vụ trong lĩnh vực nghề nghiệp.	4	
	<i>PI 11.2</i>	Có khả năng phát triển các sản phẩm và dịch vụ dựa trên kiến thức về công nghệ dữ liệu hoặc an ninh mạng ứng dụng trong lĩnh vực nghề nghiệp.	4	
	<i>PI 11.3</i>	Có khả năng áp dụng các công nghệ mới và xu hướng tiên tiến của công nghệ dữ liệu hoặc an ninh mạng vào trong lĩnh vực nghề nghiệp.	4	

3. Ma trận quan hệ giữa Mục tiêu (POi) và Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs):

Mối liên hệ giữa mục tiêu và chuẩn đầu ra của CTĐT ở bảng bên dưới cho thấy rằng sinh viên có thể đạt được mục tiêu của CTĐT nếu đáp ứng được các chuẩn đầu ra của CTĐT.

Mục tiêu của CTĐT (POi)		Chuẩn đầu ra của CTĐT (PLOs) (Đánh dấu X vào ô có liên quan)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Mục tiêu chung: Sinh viên tốt nghiệp ngành Công nghệ thông tin sẽ có kiến thức chuyên sâu, hiện đại và tiên tiến về công nghệ thông tin, công nghệ dữ liệu, an ninh mạng và ứng dụng của chúng vào việc phát triển các nền tảng dữ liệu, hạ tầng dữ liệu, các hệ thống quản trị dữ liệu hiện đại, các giải pháp an ninh và an toàn dữ liệu cho AI và các hệ thống AI tự chủ. Sinh viên sẽ có phẩm chất đạo đức tốt, có năng lực tự học, nghiên cứu, và ứng dụng các công nghệ thông tin, công nghệ dữ liệu, an ninh mạng vào giải quyết các vấn đề thực tiễn trong bối cảnh AI agent đang được phát triển rộng khắp và dần hình thành lực lượng lao động mới.												
Mục tiêu cụ thể:												
PO1	Có khả năng vận dụng kiến thức toán học, thống kê, pháp luật, kinh tế, cơ sở ngành và chuyên ngành CNTT và một số kiến thức liên ngành để phát triển các giải pháp công nghệ về nền tảng dữ liệu, hạ tầng dữ liệu, an ninh an toàn các hệ thống công nghệ thông tin và hệ thống AI, đặc biệt là các hệ thống AI tự chủ.	X					X	X				X
PO2	Thể hiện phẩm chất đạo đức nghề nghiệp, đạo đức trong việc sử CNTT, và khả năng định hướng phát triển nghề nghiệp thích nghi với sự thay đổi nhanh chóng của				X	X						

Mục tiêu của CTĐT (POi)		Chuẩn đầu ra của CTĐT (PLOs) (Đánh dấu X vào ô có liên quan)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	công nghệ và môi trường kinh doanh.											
PO3	Rèn luyện kỹ năng tư duy phân tích, sáng tạo, giải quyết vấn đề, làm việc nhóm, và giao tiếp hiệu quả trong việc phát triển và triển khai các dự án công nghệ thông tin, nền tảng dữ liệu, hạ tầng dữ liệu, an ninh an toàn dữ liệu và hệ thống AI.		X	X	X							
PO4	Có năng lực ngoại ngữ và kỹ năng sử dụng các công cụ, nền tảng công nghệ thông tin, công nghệ dữ liệu và an ninh mạng hiện đại để đáp ứng yêu cầu của môi trường làm việc chuyên nghiệp và hội nhập quốc tế.				X					X	X	
PO5	Có năng lực nghề nghiệp và nắm bắt xu hướng mới của công nghệ thông tin, công nghệ dữ liệu và an ninh mạng, nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của thị trường lao động trong kỷ nguyên trí tuệ nhân tạo.						X	X	X			X

Ma trận thể hiện sự tương thích giữa POs, PLOs và PIs.⁴

PO	PLO	PI
PO1: Có khả năng vận dụng kiến thức toán học, thống kê, pháp luật, kinh tế, cơ sở ngành và chuyên ngành CNTT và một số kiến thức liên ngành để phát triển các giải pháp công nghệ về nền tảng dữ liệu, hạ tầng dữ liệu, an ninh an toàn các hệ thống công nghệ thông tin và hệ thống AI, đặc biệt là các hệ thống AI tự chủ.	PLO1: Có kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, chính trị và pháp luật để vận dụng vào những vấn đề cuộc sống và trong các hoạt động nghề nghiệp.	PI 1.1: Vận dụng phù hợp kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, chính trị và pháp luật phù hợp với bối cảnh xã hội và nghề nghiệp.
		PI 1.2: Có khả năng áp dụng kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên vào tính toán, thiết kế, phân tích, lập luận và giải thích các vấn đề trong lĩnh vực nghề nghiệp.
	PLO6: Có khả năng vận dụng thành thạo kiến thức nền tảng và chuyên sâu để giải quyết các vấn đề chuyên môn.	PI 6.1: Có khả năng vận dụng thành thạo kiến thức nền tảng để giải quyết các vấn đề chuyên môn
		PI 6.2: Có khả năng vận dụng thành thạo kiến thức chuyên sâu để giải quyết các vấn đề chuyên môn
	PLO7: Xác định các giải pháp CNTT ứng dụng trong lĩnh vực chuyên ngành và liên ngành.	PI 7.1: Xác định các vấn đề có thể giải quyết bằng CNTT trong lĩnh vực chuyên ngành và đề xuất các giải pháp phù hợp.
		PI 7.2: Xác định các vấn đề có thể giải quyết bằng CNTT trong lĩnh vực chuyên ngành và đề xuất các giải pháp phù hợp.
		PI 7.3: Đánh giá tác động của các giải pháp CNTT đến kinh tế, xã hội và đạo đức.

⁴ Đối sánh để quan sát tính phù hợp với mỗi mục tiêu cụ thể (PO) được thể hiện thông qua CDR CTĐT (PLO) và Chỉ số đánh giá kết quả thực hiện (PI)

PO	PLO	PI
	PLO11: Có kiến thức và kỹ năng về CNTT ứng dụng trong lĩnh vực nghề nghiệp	PI 11.1: Có áp dụng CNTT vào các quy trình nghiệp vụ trong lĩnh vực nghề nghiệp.
		PI 11.2: Có khả năng phát triển các sản phẩm và dịch vụ dựa trên kiến thức về TTNT ứng dụng trong lĩnh vực nghề nghiệp.
		PI 11.3: Có khả năng áp dụng các công nghệ mới và xu hướng tiên tiến của TTNT vào trong lĩnh vực nghề nghiệp.
	PLO10. Có kiến thức và kỹ năng ứng dụng công nghệ thông tin nâng cao để giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực nghề nghiệp.	PI 10.1: Sử dụng thành thạo các công cụ công nghệ thông tin trong lĩnh vực nghề nghiệp.
		PI 10.2: Ứng dụng công nghệ thông tin nâng cao để giải quyết các vấn đề phức tạp trong lĩnh vực nghề nghiệp.
PO2: Thể hiện phẩm chất đạo đức nghề nghiệp, đạo đức trong việc sử dụng CNTT, và khả năng định hướng phát triển nghề nghiệp thích nghi với sự thay đổi nhanh chóng của công nghệ và môi trường kinh doanh.	PLO4: Thể hiện tính chủ động, tích cực trong học tập nghiên cứu và quản lý các nguồn lực cá nhân, đáp ứng yêu cầu học tập suốt đời.	PI 4.1: Có khả năng tổ chức và quản lý các nguồn lực cá nhân để hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
		PI 4.2: Tham gia, thể hiện tinh thần học tập, nghiên cứu và thích ứng của cá nhân đáp ứng yêu cầu học tập suốt đời.
	PLO5: Thể hiện đạo đức, trách nhiệm nghề nghiệp, có thái độ hành xử chuyên nghiệp và trách nhiệm xã	PI 5.1: Tuân thủ các quy định pháp luật và chuẩn mực đạo đức trong lĩnh vực nghề nghiệp.

PO	PLO	PI
	hội, cộng đồng	PI 5.2: Thể hiện sự chuyên nghiệp trong giao tiếp, ứng xử, và quản lý tình huống trong môi trường nghề nghiệp.
		PI 5.3: Đóng góp và thể hiện trách nhiệm xã hội, cộng đồng và có tinh thần khởi nghiệp.
PO3: Rèn luyện kỹ năng tư duy phân tích, sáng tạo, giải quyết vấn đề, làm việc nhóm, và giao tiếp hiệu quả trong việc phát triển và triển khai các dự án công nghệ thông tin, nền tảng dữ liệu, hạ tầng dữ liệu, an ninh an toàn dữ liệu và hệ thống AI.	PLO2: Có khả năng vận dụng tư duy phản biện trong giải quyết các vấn đề nghề nghiệp.	PI 2.1: Khả năng phân tích thông tin, đánh giá các lựa chọn và đưa ra quyết định thông qua quá trình suy luận và phản biện.
		PI 2.2: Khả năng xác định các vấn đề trong tình huống nghề nghiệp để giải quyết các vấn đề
	PLO3: Có năng lực làm việc theo nhóm, truyền đạt hiệu quả trong điều kiện làm việc thay đổi và môi trường hội nhập quốc tế.	PI 3.1: Hình thành, triển khai hoàn thành công việc trong nhóm, ứng xử phù hợp và phát triển tinh thần trách nhiệm trong nhóm.
		PI 3.2: Thực hiện các hoạt động truyền đạt hiệu quả trong môi trường công việc và môi trường hội nhập quốc tế.
PO4: Có năng lực ngoại ngữ và kỹ năng sử dụng các công cụ, nền tảng công nghệ thông tin, công nghệ dữ liệu và an ninh mạng hiện đại để đáp ứng yêu cầu của môi trường làm việc chuyên	PLO9: Khả năng sử dụng Tiếng Anh tối thiểu tương đương chuẩn trình độ trung cấp bậc 3/6 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam (theo thông tư Số: 01/2014/TT-BGDT) Đối với Chương trình CLC (TABP): Chuẩn bậc 4/6	

PO	PLO	PI
nghệ và hội nhập quốc tế.	PLO10: Có kiến thức và kỹ năng ứng dụng công nghệ thông tin nâng cao để giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực nghề nghiệp.	PI 10.1: Sử dụng thành thạo các công cụ công nghệ thông tin trong lĩnh vực nghề nghiệp.
		PI 10.2: Ứng dụng công nghệ thông tin nâng cao để giải quyết các vấn đề phức tạp trong lĩnh vực nghề nghiệp.
PO5: Có năng lực nghề nghiệp và nắm bắt xu hướng mới của công nghệ thông tin, công nghệ dữ liệu và an ninh mạng, nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của thị trường lao động trong kỷ nguyên trí tuệ nhân tạo.	PLO6: Có khả năng vận dụng thành thạo kiến thức nền tảng và chuyên sâu để giải quyết các vấn đề chuyên môn	PI 6.1: Có khả năng vận dụng thành thạo kiến thức nền tảng để giải quyết các vấn đề chuyên môn
		PI 6.2: Có khả năng vận dụng thành thạo kiến thức chuyên sâu để giải quyết các vấn đề chuyên môn
	PLO7: Xác định các giải pháp CNTT ứng dụng trong lĩnh vực chuyên ngành và liên ngành	PI 7.1: Xác định các vấn đề có thể giải quyết bằng CNTT trong lĩnh vực chuyên ngành và đề xuất các giải pháp phù hợp.
		PI 7.2: Xác định các vấn đề có thể giải quyết bằng CNTT trong lĩnh vực chuyên ngành và đề xuất các giải pháp phù hợp.
	PLO8: Có khả năng thích ứng với các xu hướng thay đổi trong lĩnh vực chuyên môn, nghề nghiệp.	PI 8.1: Phân tích và đánh giá tác động của các xu hướng mới nhất trong lĩnh vực CNTT.
		PI 8.2: Phát triển các kỹ năng cần thiết để đáp ứng nhu cầu thị trường lao động và thích ứng với sự thay đổi của công nghệ CNTT.
	PLO11: Có kiến thức và kỹ	PI 11.1: Có khả năng áp

PO	PLO	PI
	năng về công nghệ dữ liệu và an ninh mạng ứng dụng trong lĩnh vực nghề nghiệp	dụng công nghệ dữ liệu hoặc an ninh mạng vào các quy trình nghiệp vụ trong lĩnh vực nghề nghiệp.
		PI 11.2: Có khả năng phát triển các sản phẩm và dịch vụ dựa trên kiến thức về công nghệ dữ liệu hoặc an ninh mạng ứng dụng trong lĩnh vực nghề nghiệp.
		PI 11.3: Có khả năng áp dụng các công nghệ mới và xu hướng tiên tiến của công nghệ dữ liệu hoặc an ninh mạng vào trong lĩnh vực nghề nghiệp.

4. Ma trận đối sánh chuẩn đầu ra CTĐT với khung trình độ quốc gia Việt Nam:

Chuẩn đầu ra theo Khung trình độ quốc gia Việt Nam bậc Đại học		Chuẩn đầu ra của CTĐT (PLOs) (Đánh dấu X vào ô có liên quan)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kiến thức:												
KT1	Kiến thức thực tế vững chắc, kiến thức lý thuyết sâu, rộng trong phạm vi của ngành đào tạo.	X										X
KT2	Kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, khoa học chính trị và pháp luật	X										
KT3	Kiến thức về công nghệ thông tin đáp ứng yêu cầu công việc.										X	
KT4	Kiến thức về lập kế hoạch, tổ chức và giám sát các quá trình trong một lĩnh vực						X	X	X			X

Chuẩn đầu ra theo Khung trình độ quốc gia Việt Nam bậc Đại học		Chuẩn đầu ra của CTĐT (PLOs) (Đánh dấu X vào ô có liên quan)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TCTN1	Làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm trong điều kiện làm việc thay đổi, chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm.			X	X	X						
TCTN2	Hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ xác định.			X			X	X	X			X
TCTN3	Tự định hướng, đưa ra kết luận chuyên môn và có thể bảo vệ được quan điểm cá nhân.				X		X	X	X			X
TCTN4	Lập kế hoạch, điều phối, quản lý các nguồn lực, đánh giá và cải thiện hiệu quả các hoạt động.				X		X	X	X			X

5. Vị trí việc làm sau tốt nghiệp:

Sinh viên chuyên ngành Công nghệ dữ liệu được trang bị kiến thức và kỹ năng về thu thập, xử lý, lưu trữ, quản lý và khai thác dữ liệu lớn. Họ có khả năng thiết kế và vận hành các hệ thống dữ liệu quy mô lớn, phục vụ phân tích, dự báo và ra quyết định trong doanh nghiệp. Cụ thể, sinh viên có thể đảm nhiệm các vị trí như:

- Kỹ sư dữ liệu (Data Engineer): Thiết kế và xây dựng hạ tầng dữ liệu, quy trình ETL (Extract – Transform – Load) để đảm bảo dữ liệu được thu thập và xử lý hiệu quả.
- Chuyên gia phát triển hạ tầng dữ liệu (Data Infrastructure) và nền tảng dữ liệu (Data Platform).
- Chuyên viên khoa học dữ liệu (Data Scientist): Ứng dụng các mô hình thống kê, học máy (machine learning) và trí tuệ nhân tạo (AI) để khai phá tri thức và dự báo xu hướng.
- Kỹ sư kho dữ liệu (Data Warehouse Engineer): Xây dựng và quản trị hệ thống kho dữ liệu tập trung, tối ưu truy xuất thông tin cho doanh nghiệp.
- Chuyên viên phát triển hệ thống xử lý dữ liệu lớn (Big Data Developer): Phát triển và triển khai các giải pháp xử lý dữ liệu phân tán sử dụng các nền tảng như Hadoop, Spark hoặc các dịch vụ đám mây (cloud).

Sinh viên chuyên ngành An ninh mạng (Cybersecurity) được trang bị kiến thức chuyên sâu về bảo mật thông tin, an toàn hệ thống mạng, mã hóa dữ liệu, phát hiện và ứng phó tấn công mạng. Họ có năng lực triển khai, giám sát, và quản lý hệ thống an toàn thông tin trong môi trường doanh nghiệp hoặc cơ quan nhà nước. Cụ thể, sinh viên có thể đảm nhiệm các vị trí như:

- Chuyên viên an ninh mạng (Cybersecurity Specialist): Xây dựng, triển khai và vận hành các giải pháp bảo mật, giám sát an ninh mạng của tổ chức.
- Chuyên viên bảo mật hệ thống (Security Engineer): Thiết kế và kiểm tra tính an toàn của hạ tầng công nghệ, hệ điều hành, cơ sở dữ liệu và ứng dụng.
- Chuyên viên phân tích rủi ro và ứng cứu sự cố (Security Analyst / Incident Responder): Phát hiện, điều tra và khắc phục các sự cố an ninh mạng, đồng thời đánh giá rủi ro tiềm ẩn.
- Kiểm thử xâm nhập (Penetration Tester / Ethical Hacker): Thực hiện kiểm thử bảo mật, mô phỏng tấn công để phát hiện lỗ hổng và đề xuất biện pháp khắc phục.
- Quản trị viên an toàn thông tin (Information Security Administrator): Quản lý chính sách bảo mật, quyền truy cập, giám sát hệ thống nhằm bảo vệ dữ liệu và tài nguyên thông tin.
- Nhà quản trị bảo mật các hệ thống AI tự chủ (Agentic AI security Manager).

Sinh viên tốt nghiệp có thể làm việc tại các doanh nghiệp công nghệ, ngân hàng, công ty bảo hiểm, tổ chức tài chính, cơ quan quản lý nhà nước, hoặc các trung tâm an ninh mạng và phòng nghiên cứu bảo mật.

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

Sinh viên tốt nghiệp ngành CNTT (chuyên ngành Công nghệ dữ liệu và An ninh mạng) có khả năng học tập các chương trình thạc sĩ, tiến sĩ trong và ngoài nước ở các ngành Công nghệ thông tin, Hệ thống thông tin quản lý hay liên ngành như Bảo hiểm, Tài chính ngân hàng, Công nghệ tài chính, Công nghệ bảo hiểm,... hoặc lấy các chứng chỉ hành nghề uy tín trong và ngoài nước về các lĩnh vực Khoa học dữ liệu và An toàn thông tin.

a. Phát triển theo hướng chuyên sâu:

Tiếp tục học chương trình sau đại học (thạc sĩ hoặc tiến sĩ) trong các chuyên ngành CNTT, Khoa học máy tính, Khoa học dữ liệu và Trí tuệ nhân tạo (chuyên sâu).

Bậc học sau đại học sẽ giúp sinh viên:

- Nắm vững kiến thức chuyên sâu trong lĩnh vực.
- Phát triển năng lực nghiên cứu và khả năng giải quyết vấn đề phức tạp.

- Tham gia vào các dự án nghiên cứu cấp cao và thúc đẩy sự đổi mới trong ngành.

b. Ứng dụng sang các lĩnh vực liên quan, đặc biệt về kinh tế:

Ngoài việc tiến xa trong lĩnh vực chính, có thể hướng sự quan tâm và phát triển kiến thức, kỹ năng vào các ngành liên quan cũng rất quan trọng. Sinh viên có thể sử dụng kiến thức và kỹ năng về CNTT để áp dụng vào các lĩnh vực kinh tế khác nhau, bao gồm:

- *Tài chính và ngân hàng:* Áp dụng công nghệ dữ liệu vào phân tích dữ liệu tài chính, dự đoán thị trường, quản lý rủi ro và phát hiện gian lận tài chính.
- *Thương mại điện tử và marketing:* Sử dụng các thuật toán máy học để tối ưu hóa chiến lược quảng cáo, phân tích hành vi khách hàng và tăng cường trải nghiệm người dùng trong thương mại điện tử.
- *Logistics và quản lý chuỗi cung ứng:* Áp dụng CNTT để tối ưu hóa quy trình vận chuyển, dự báo nhu cầu và quản lý tồn kho trong chuỗi cung ứng.
- *Kinh doanh và chiến lược doanh nghiệp:* Sử dụng CNTT để phân tích thị trường, dự đoán xu hướng và đưa ra quyết định chiến lược cho doanh nghiệp.

7. Khối lượng kiến thức toàn khóa:

Khối lượng kiến thức Chương trình đào tạo đại học chính quy ngành Công nghệ thông tin bao gồm:

- Chương trình giáo dục đại cương và chuyên nghiệp 139 tín chỉ.
- Chương trình giáo dục thể chất (05 tín chỉ) và giáo dục quốc phòng an ninh (08 tín chỉ).

Điểm số của chương trình giáo dục đại cương và chuyên nghiệp là căn cứ để tính điểm bình quân tích lũy và xếp loại tốt nghiệp. Các học phần giáo dục thể chất và giáo dục quốc phòng là học phần điều kiện, không tính vào điểm bình quân tích lũy và xếp loại tốt nghiệp.

8. Đối tượng tuyển sinh:

Đối tượng tuyển sinh phải có bằng tốt nghiệp trung học phổ thông hoặc tương đương theo quy định của Bộ Giáo dục & Đào tạo.

Thí sinh đăng ký tuyển sinh theo quy định của trường Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh, phù hợp quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo trong các đợt tuyển sinh đại học chính quy hàng năm.

9. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp:

Quy trình đào tạo được thực hiện theo đúng các quy định hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo và của Trường Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh về đào tạo đại học. Chương trình được thiết kế thành 08 học kỳ chính và 03 học kỳ phụ. Trong đó, một năm học tại Trường gồm 2 học kỳ chính và 1 học kỳ phụ.

Điều kiện xét và công nhận tốt nghiệp được thực hiện theo Quy chế đào tạo đại học hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ của Trường Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh.

10. Chương trình đào tạo tham khảo - đối sánh:

Khung chương trình trình độ đại học chính quy ngành Công nghệ thông tin của trường Đại học Ngân hàng TP.HCM được xây dựng dựa trên chương trình hiện hành và tham khảo chương trình đào tạo trình độ đại học của một số trường đại học uy tín ở trong và ngoài nước.

Các trường Đại học so sánh	Thứ hạng	Chương trình so sánh
Trường Đại học Nam California (USC)	Times Higher Education (THE) World University Rankings by Subject 2025 (Top ~64 thế giới) Edurank: #23 trên toàn cầu đồng thời #18 tại Hoa Kỳ	Chương trình Cử nhân Công nghệ thông tin
Trường Đại học Quốc gia Singapore (UNS)	QS World University Rankings by Subject (Top 10), Times Higher Education (THE) World University Rankings by Subject (Top 15–20) thế giới.	Chương trình cử nhân Công nghệ thông tin

Trường Đại học Khoa học tự nhiên – ĐHQG TP.HCM	QS World University Rankings by Subject xếp trong nhóm 551–600 thế giới.	Chương trình cử nhân Công nghệ thông tin
Trường Đại học Công nghệ – ĐHQG Hà Nội	QS World University Rankings by Subject (501–600) cho lĩnh vực Khoa học máy tính.	Chương trình Công nghệ thông tin

**BẢNG ĐỐI SÁNH CÁC CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO NGÀNH
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

Chương trình đào tạo ngoài nước (cột Số TC thể hiện số tín chỉ tối thiểu phải đạt)

		Trường Đại học Ngân Hàng TP. HCM			Trường Đại học Nam California (USC)			Đại học Quốc gia Singapore (NUS)		
Khối kiến thức		Số TC	Tỉ lệ %	Số HP	Số TC	Tỉ lệ %	Số HP	Số TC	Tỉ lệ %	Số HP
1	Giáo dục Đại cương	39	26,71	18	40	31.25	10	44	27.50	11
2	Cơ sở ngành	44	30,14	17	42	32.81	11	36	22.50	9
3	Kiến thức ngành	26	17,81	12	36	28.13	10	40	25.00	10
4	Kiến thức chuyên ngành	24	16,44	11	10	7.81	4	16	10.00	6
5	Thực tập tốt nghiệp & Khóa luận tốt nghiệp	13	8,9	2				24	15.00	2
Tổng cộng		146	100	61	128	100	35	160	100	38

Chương trình đào tạo trong nước

	Trường Đại học Ngân Hàng TP. HCM	Trường Đại học Khoa học tự nhiên - ĐHQG TP.HCM	Trường Đại học Công nghệ thông tin , ĐHQG Hà Nội
--	----------------------------------	--	--

Khối kiến thức		Số TC	Tỉ lệ %		Số TC	Tỉ lệ %	Số HP	Số TC	Tỉ lệ %	Số HP
1	Giáo dục Đại cương	39	26,71	18	56	40,58		56	41,48	
2	Cơ sở ngành	44	30,14	17	38	27,54		21	15,56	
3	Kiến thức ngành	26	17,81	12	34	24,64		42	31,11	
4	Kiến thức chuyên ngành	24	16,44	11						
5	Thực tập tốt nghiệp & Khóa luận tốt nghiệp	13	8,9	2	10	7,25		13	9,63	
Tổng cộng		146	100	61	138	100		135	100	

10.1. Các trường đại học ở nước ngoài

10.1.1. Đại học Nam California (USC)

Đại học Nam California (University of Southern California – USC) là một trong những cơ sở đào tạo đại học tư thục hàng đầu tại Hoa Kỳ với truyền thống hơn 140 năm, nổi bật trong nghiên cứu, sáng tạo và đào tạo chuyên sâu đa ngành. Ngành Công nghệ thông tin / Khoa học máy tính tại USC được giảng dạy trong môi trường học thuật xuất sắc, kết hợp giữa nền tảng khoa học mạnh mẽ và ứng dụng công nghệ tiên tiến, thu hút sinh viên tài năng từ khắp nơi trên thế giới.

Trong các bảng xếp hạng quốc tế uy tín, USC được xếp hạng rất cao về các lĩnh vực liên quan đến Khoa học máy tính và Công nghệ thông tin: theo Times Higher Education (THE) World University Rankings by Subject 2025, lĩnh vực Computer Science của USC nằm trong Top ~64 thế giới, phản ánh chất lượng đào tạo, hoạt động nghiên cứu và mức độ ảnh hưởng học thuật trong ngành. Ngoài ra, theo Edurank, ngành Computer Science của USC được xếp hạng #23 trên toàn cầu về số lượng và ảnh hưởng các công bố khoa học trong lĩnh vực này, đồng thời #18 tại Hoa Kỳ, thể hiện năng lực nghiên cứu và đóng góp học thuật mạnh mẽ.

Ngành Công nghệ thông tin / Khoa học máy tính tại USC đặc biệt chú trọng phát triển tư duy thuật toán, khả năng thiết kế giải pháp công nghệ và kỹ năng giải quyết các vấn

đề phức tạp, giúp sinh viên có nền tảng vững chắc để bước vào thị trường lao động công nghệ cao ở cả Mỹ và toàn cầu.

10.1.2. Đại học Quốc Gia Singapore (NUS)

Đại học Quốc gia Singapore (National University of Singapore – NUS) là một trong những cơ sở đào tạo đại học hàng đầu thế giới trong lĩnh vực khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo. Ngành Công nghệ thông tin/Khoa học máy tính tại NUS được đào tạo trong môi trường học thuật xuất sắc, kết hợp chặt chẽ giữa nền tảng khoa học máy tính cốt lõi và ứng dụng công nghệ hiện đại, thu hút sinh viên ưu tú đến từ nhiều quốc gia trên thế giới.

Trong các bảng xếp hạng quốc tế uy tín, nhóm ngành Computer Science & Information Systems của NUS liên tục giữ vị trí top đầu toàn cầu. Theo QS World University Rankings by Subject, NUS được xếp trong Top 10 thế giới ở lĩnh vực Computer Science & Information Systems trong nhiều năm gần đây, khẳng định vị thế hàng đầu quốc tế về chất lượng đào tạo, nghiên cứu khoa học và mức độ ảnh hưởng học thuật trong lĩnh vực công nghệ thông tin. Đồng thời, theo Times Higher Education (THE) World University Rankings by Subject, lĩnh vực Computer Science của NUS cũng luôn nằm trong Top 15–20 thế giới, phản ánh sức mạnh vượt trội về nghiên cứu, giảng dạy và hợp tác với doanh nghiệp toàn cầu.

Ngành Công nghệ thông tin/Khoa học máy tính tại NUS đặc biệt chú trọng phát triển tư duy thuật toán, năng lực giải quyết vấn đề phức tạp và khả năng triển khai các hệ thống công nghệ ở quy mô lớn, giúp sinh viên có nền tảng vững chắc để làm việc trong môi trường công nghệ cao và cạnh tranh toàn cầu.

10.2. Các trường đại học ở Việt Nam

10.2.1. Trường Đại học Khoa học tự nhiên - Đại học quốc gia TP. Hồ Chí Minh

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (ĐHQG-HCM) là một trong những cơ sở đào tạo bậc đại học hàng đầu tại Việt Nam trong lĩnh vực khoa học và công nghệ. Ngành Công nghệ thông tin tại trường được đào tạo trong môi trường học thuật mạnh, kết hợp giữa

nền tảng khoa học cốt lõi và thực hành công nghệ, thu hút nhiều sinh viên trình độ cao trong nước.

Trong các bảng xếp hạng quốc tế uy tín, nhóm ngành liên quan đến Khoa học máy tính và Hệ thống thông tin của Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh (trong đó có ĐH Khoa học Tự nhiên) đã được QS World University Rankings by Subject xếp trong nhóm 551–600 thế giới về *Computer Science & Information Systems* trong bảng xếp hạng gần nhất, thể hiện năng lực đào tạo và nghiên cứu ở tầm quốc tế trong lĩnh vực này.

Trường sở hữu đội ngũ giảng viên có kiến thức chuyên sâu và kinh nghiệm nghiên cứu, chương trình đào tạo được cập nhật theo xu hướng khoa học – công nghệ mới, đảm bảo sinh viên tiếp cận được những kiến thức nền tảng và kỹ năng thực tế cần thiết. Cơ sở vật chất phục vụ học tập và nghiên cứu khoa học được đầu tư hiện đại, tạo điều kiện thuận lợi cho sinh viên trong học tập và thực hành. Ngành Công nghệ thông tin tại ĐH Khoa học Tự nhiên chú trọng phát triển tư duy logic, kỹ năng lập trình, tối ưu thuật toán và ứng dụng công nghệ trong các bài toán thực tế, giúp sinh viên có nền tảng vững chắc để tham gia vào thị trường lao động công nghệ cao.

10.2.2. Trường Đại học Công nghệ – Đại học quốc gia Hà Nội

Trường Đại học Công nghệ – Đại học Quốc gia Hà Nội (University of Engineering and Technology – VNU-UET) là một trường đại học công lập trực thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội (VNU), chuyên đào tạo và nghiên cứu các lĩnh vực kỹ thuật – công nghệ – khoa học, trong đó có Công nghệ thông tin, Khoa học máy tính và các ngành công nghệ mũi nhọn khác. Trường được biết đến là một trong những đơn vị đào tạo CNTT hàng đầu tại Việt Nam với chương trình học được cập nhật theo chuẩn quốc tế, đội ngũ giảng viên chất lượng và cơ sở vật chất hiện đại. Liên hệ trang chính thức của Nhà trường để biết chi tiết về môi trường đào tạo và hoạt động khoa học.

Theo kết quả QS World University Rankings by Subject 2025 do tổ chức Quacquarelli Symonds công bố, Đại học Quốc gia Hà Nội (VNU) có nhiều lĩnh vực được xếp hạng trong bảng xếp hạng thế giới, bao gồm cả các lĩnh vực liên quan trực tiếp đến công nghệ và kỹ thuật. Trong đó, lĩnh vực Khoa học máy tính và hệ thống thông tin (*Computer Science & Information Systems*) của VNU tiếp tục được xếp hạng trong nhóm 501–600

thế giới, phản ánh sự ổn định và năng lực đào tạo – nghiên cứu trong lĩnh vực này. Thông tin chi tiết về kết quả xếp hạng theo chuyên ngành có thể tham khảo tại trang chính thức của ĐHQG Hà Nội.

Trường Đại học Công nghệ – ĐHQGHN không chỉ chú trọng giảng dạy, mà còn là đơn vị nghiên cứu mạnh với nhiều đề tài khoa học được tài trợ bởi các tổ chức trong nước và quốc tế, có ứng dụng thực tiễn rộng trong các lĩnh vực đổi mới sáng tạo, chuyển đổi số, trí tuệ nhân tạo và hệ thống thông tin.

11. Phương pháp giảng dạy và đánh giá kết quả học tập ⁵

11.1. Phương pháp giảng dạy

Nhằm giúp sinh viên đạt được các mục tiêu và chuẩn đầu ra của CTĐT ngành CNTT, các chiến lược và phương pháp giảng dạy được áp dụng cụ thể như sau:

- *Phương pháp Thuyết giảng (Lecture)*: Giảng viên trình bày tài liệu và giải đáp các thắc mắc của học viên.
- *Phương pháp Bài giảng tương tác (Interactive lecture)*: Thuyết giảng trong đó có quãng thời gian nghỉ khoảng từ hai đến mười lăm phút để cho sinh viên thực hiện các hoạt động học tập (chẳng hạn như: trả lời các câu hỏi trắc nghiệm nhiều lựa chọn, giải quyết vấn đề, bài tập so khớp và điền vào chỗ trống trong tập ghi chú bài giảng, vấn đáp về một trường hợp điển hình nhỏ, bài tập chia sẻ suy nghĩ theo cặp hoặc thảo luận nhóm nhỏ) cứ sau 12 đến 20 phút.
- *Phương pháp Ôn luyện (Recitation)*: Học sinh trả lời các câu hỏi về kiến thức và đọc hiểu.
- *Phương pháp Thảo luận có định hướng (Directed discussion)*: Thảo luận trong lớp theo một bộ câu hỏi ít nhiều có tính trật tự mà giảng viên đặt ra để dẫn dắt học sinh đến những nhận thức hoặc kết luận nhất định hoặc để giúp họ đạt được một kết quả học tập cụ thể.

⁵ Mô tả các phương pháp giảng dạy tham khảo theo tài liệu hướng dẫn

- *Phương pháp giảng dạy thông qua Làm việc/học tập theo nhóm (Group work/learning)*: người học thực hiện hoạt động học tập hoặc tạo ra một sản phẩm theo nhóm nhỏ từ hai đến sáu người trong hoặc ngoài lớp học, dưới sự hướng dẫn cẩn thận của giảng viên.
- *Giảng dạy bằng cách học khám phá (Inquiry-based or inquiry-guided learning)*: Người học sử dụng tài liệu để vượt qua một thử thách, chẳng hạn như trả lời một câu hỏi, tiến hành một thí nghiệm hoặc giải thích dữ liệu.
- *Giảng dạy bằng học tập dựa vào cách giải quyết vấn đề (Problem-based learning)*: Các nhóm người học tiến hành nghiên cứu bên ngoài lớp học về các vấn đề chưa biết, do người học phát hiện nhằm xác định giải pháp hoặc cách giải quyết cho các vấn đề mơ hồ hoặc tình huống khó xử được trình bày trong một câu chuyện hoặc tình huống thực tế.
- *Giảng dạy bằng học tập dựa trên dự án (Project-based learning)*: người học (với tư cách cá nhân hoặc theo nhóm) áp dụng kiến thức khóa học để tạo ra một kết quả học tập, ví dụ: một báo cáo (viết hoặc nói), bản thiết kế quy trình hoặc sản phẩm, đề cương nghiên cứu hoặc mã máy tính; thường kết hợp với học tập hợp tác.
- *Giảng dạy thông qua đóng vai (Role plays)*: người học đóng các vai do người dạy giao, ứng tác theo kịch bản, trong một tình huống xã hội hoặc giữa các cá nhân thực tế và có vấn đề.

Các phương pháp giảng dạy nói trên hướng đến việc giúp sinh viên đạt được chuẩn đầu ra CTĐT cụ thể như sau:

Phương pháp giảng dạy		Chuẩn đầu ra của CTĐT (PLOs) (Đánh dấu X vào ô có liên quan)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Phương pháp Thuyết giảng	X				X	X	X		X	X	X
2	Phương pháp Bài giảng tương tác	X	X	X		X	X	X		X	X	X
3	Phương pháp Ôn luyện	X		X	X			X	X			X

4	Phương pháp Thảo luận có định hướng	x	x	x	x		x	x	x			
5	Phương pháp giảng dạy thông qua Làm việc/học tập theo nhóm			x				x	x	x	x	x
6	Giảng dạy bằng cách học khám phá			x	x		x	x				x
7	Giảng dạy bằng học tập dựa vào cách giải quyết vấn đề	x	x					x	x		x	x
8	Giảng dạy bằng học tập dựa trên dự án			x	x				x			x
9	Giảng dạy thông qua đóng vai		x	x	x					x		x

11.2. Đánh giá kết quả học tập: Điểm đánh giá kết quả học tập từng học phần của sinh viên được tính theo thang điểm hệ 10, được quy đổi sang điểm chữ và thang điểm hệ 4. Việc quy đổi điểm giữa các thang điểm được thực hiện theo Quy chế tổ chức và quản lý đào tạo trình độ đại học hiện hành tại Trường Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh.

12. Kết cấu và nội dung chương trình:

12.1. Kết cấu chương trình đào tạo:

Bảng 3.2. Kết cấu chương trình đào tạo

TT	Khối kiến thức	Số học phần			Số tín chỉ			Tỷ lệ
		Bắt buộc	Tự chọn		Bắt buộc	Tự chọn		
			Bắt buộc	Tự do		Bắt buộc	Tự do	
1	Giáo dục đại cương	18	0	0	39	0	0	26,71%
2	Giáo dục chuyên nghiệp							
2.1	Cơ sở ngành	17	1	2	44	3	6	30,14%
2.2	Ngành	12	2	3	26	6	9	16,44%
2.3	Chuyên ngành	13	6	10	37	25	50	25,90%
	Tổng cộng	61	9	15	146	34	65	100%

TT	Khối kiến thức giáo dục đại cương khác	Số tín chỉ
1	Giáo dục thể chất	5
2	Giáo dục Quốc phòng an ninh	8
	Tổng cộng	13

12.2. Khung chương trình đào tạo:

TT	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Phân bổ thời lượng số tín chỉ			Mã học phần trước	Mã học phần song hành	Học kỳ phân bổ
				Lý thuyết	Thực hành	Khác			
KHỐI KIẾN THỨC GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG									
Học phần bắt buộc									
1	MLM306	Triết học Mác – Lênin/ Marxist - Leninist Philosophy	3	3					1
2	MLM307	Kinh tế chính trị Mác – Lênin/ Marxist - Leninist Political Economics	2	2					3
3	MLM308	Chủ nghĩa xã hội khoa học/	2	2					4

TT	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Phân bổ thời lượng số tín chỉ			Mã học phần trước	Mã học phần song hành	Học kỳ phân bổ
				Lý thuyết	Thực hành	Khác			
		Scientific Socialism							
4	MLM309	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam/ History of Vietnamese Communist Party	2	2			MLM306		4
5	MLM303	Tư tưởng Hồ Chí Minh/ Ho Chi Minh's Ideology	2	2			MLM306		5
6	ITE717_LT	Toán cho tin học 1/ Mathematics for Computing 1	2	2				Thực hành Toán cho tin học 1	1
7	ITE717_TH	Thực hành Toán cho tin học 1/ Mathematics for Computing 1 Lab	1		1			Toán cho tin học 1	1
8	ITE718_LT	Toán cho tin học 2/ Mathematics for Computing 2	2	2				Thực hành Toán cho tin học 2	2
9	ITE718_TH	Thực hành Toán cho tin học 2/ Mathematics for Computing 2 Lab	1		1			Toán cho tin học 2	2

TT	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Phân bổ thời lượng số tín chỉ			Mã học phần trước	Mã học phần song hành	Học kỳ phân bổ
				Lý thuyết	Thực hành	Khác			
10	AIN708_LT	Xác suất và thống kê/ Probability and Statistics	3	3			Toán cho tin học 1, Toán cho tin học 2	Thực hành Xác suất và thống kê	2
11	AIN708_TH	Thực hành Xác suất và thống kê/ Probability and Statistics Lab	1		1			Xác suất và thống kê	2
12	LAW349	Pháp luật đại cương/ Introduction to Law	2	2					1
13	ITS798	Điện toán căn bản / Introduction to Computing	3	3					1
14	ENP706	Tiếng Anh 1 - Nghe - Nói 1/ Listening Speaking 1	4	4					1
15	ENP775	Tiếng Anh 2 - Nghe - Nói 2/ Listening Speaking 2	3	3			Tiếng Anh 1 – Nghe - Nói 1		2
16	FIN730	Phát triển bền vững và tài chính xanh/ Sustainable development and green finance	2	2					3

TT	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Phân bổ thời lượng số tín chỉ			Mã học phần trước	Mã học phần song hành	Học kỳ phân bổ
				Lý thuyết	Thực hành	Khác			
17	ITE713_LT	Phương pháp lập trình / Programming Methodology	2	2				Thực hành Phương pháp lập trình	1
18	ITE713_TH	Thực hành Phương pháp lập trình/ Programming Methodology Lab	2		2			Phương pháp lập trình	1
KHỐI KIẾN THỨC GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP									
Học phần khối kiến thức cơ sở ngành									
Học phần bắt buộc									
19	AMA308	Cấu trúc rời rạc/ <i>Discrete Structures</i>	2	2				Thực hành Cấu trúc rời rạc	1
20	AMA308_TH	Thực hành Cấu trúc rời rạc/ <i>Discrete Structures Lab</i>	1		1			Cấu trúc rời rạc	1
21	AIN709_LT	Đồ thị và tối ưu tổ hợp / <i>Graph And Combinatorial Optimization</i>	3	3			Phương pháp lập trình	Thực hành Đồ thị và tối ưu tổ hợp	2

TT	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Phân bổ thời lượng số tín chỉ			Mã học phần trước	Mã học phần song hành	Học kỳ phân bổ
				Lý thuyết	Thực hành	Khác			
22	AIN709_TH	Thực hành Đồ thị và tối ưu tổ hợp / <i>Graph And Combinatorial Optimization Lab</i>	1		1			Đồ thị và tối ưu tổ hợp	2
23	ITS314	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật/ <i>Data Structures and Algorithms</i>	3	3			Phương pháp lập trình	Thực hành Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	2
24	ITS314_TH	Thực hành Cấu trúc dữ liệu và giải thuật/ <i>Data Structures and Algorithms Lab</i>	1		1			Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	2
25	ITE716	Tổ chức máy tính / <i>Computer Organization</i>	3	3					3
26	ITE709	Mạng máy tính / <i>Computer Networks</i>	3	3			Tổ chức máy tính		4
27	ITE702	Hệ điều hành / <i>Operating Systems</i>	3	3			Điện toán căn bản		3
28	ITS307	Công nghệ phần mềm/ <i>Software Engineering</i>	3	3			Cấu trúc dữ liệu và giải thuật		5

TT	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Phân bổ thời lượng số tín chỉ			Mã học phần trước	Mã học phần song hành	Học kỳ phân bổ
				Lý thuyết	Thực hành	Khác			
29	ITS302	Cơ sở dữ liệu / <i>Database</i>	3	3					4
30	ITE719	Nguyên lý ngôn ngữ lập trình / Principles of Language Programming	3	3					5
31	ITE714_LT	Phương pháp tính / Numerical Analysis	2	2			Toán cho tin học 2	Thực hành Phương pháp tính	3
32	ITE714_TH	Thực hành Phương pháp tính / Numerical Analysis Lab	1		1			Phương pháp tính	3
33	FIN303	Tài chính doanh nghiệp/ Corporate Finance	3	3			Nguyên lý kế toán		4
34	ACC301	Nguyên lý kế toán/ Principle of Accounting	3	3					2
35	DIM706	Marketing số/Digital Marketing	3	3					3
Học phần tự chọn (chọn 1 trong 2 học phần - tích lũy 3 tín chỉ)									
36	ITE708	Lập trình ứng dụng/Application Programming	3	3			Cấu trúc dữ liệu		4

TT	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Phân bổ thời lượng số tín chỉ			Mã học phần trước	Mã học phần song hành	Học kỳ phân bổ
				Lý thuyết	Thực hành	Khác			
							và giải thuật		
37	ITS322	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu/ Database Management Systems	3	3			Cơ sở dữ liệu		5
Học phần khối kiến thức ngành									
Học phần bắt buộc									
38	AIN704_LT	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo / Introduction To Artificial Intelligence	3	3			Xác suất và thống kê	Thực hành Nhập môn Trí tuệ nhân tạo	3
39	AIN704_TH	Thực hành Nhập môn Trí tuệ nhân tạo / Introduction To Artificial Intelligence Lab	1		1			Nhập môn Trí tuệ nhân tạo	3
40	AIN711_LT	Nền tảng Học máy / Foundations of Machine Learning	3	3			Xác suất và thống kê	Thực hành Nền tảng Học máy	4
41	AIN711_TH	Thực hành Nền tảng Học máy / Foundations of Machine Learning	1	1				Nền tảng	4

TT	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Phân bổ thời lượng số tín chỉ			Mã học phần trước	Mã học phần song hành	Học kỳ phân bổ
				Lý thuyết	Thực hành	Khác			
		Lab						Học máy	
42	ITE711	Phân tích và kiểm thử chương trình/ Program Analysis and Testing	3	3			Phương pháp lập trình		5
43	ITE707_LT	Lập trình nâng cao/ Advanced Programming	2	2			Phương pháp lập trình	Thực hành Lập trình nâng cao	3
44	ITE707_TH	Thực hành Lập trình nâng cao/ Advanced Programming Lab	1		1			Lập trình nâng cao	3
45	ITE712_LT	Phân tích và thiết kế giải thuật / Algorithm Analysis and Design	2	2			Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	Thực hành Phân tích và thiết kế giải thuật	5
46	ITE712_TH	Thực hành Phân tích và thiết kế giải thuật / Algorithm Analysis and Design Lab	1		1			Phân tích và thiết kế giải thuật	5

TT	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Phân bổ thời lượng số tín chỉ			Mã học phần trước	Mã học phần song hành	Học kỳ phân bổ
				Lý thuyết	Thực hành	Khác			
47	ITS789_LT	An ninh mạng / CyberSecurity	3	3			Mạng máy tính		5
Học phần tự chọn (chọn 2 trong 3 học phần - tích lũy 6 tín chỉ)									
48	ITS795	Chuỗi khối và Công nghệ sổ cái phân tán / Blockchain and Distributed technologies	3	3			Cấu trúc rời rạc		4-8
49	AIN713_LT	AI dự đoán/ Predictive AI	3	3			Nền tảng học máy		5-8
50	ITE715	Thiết kế trải nghiệm người dùng/ UX design	3	3					4-8
Học phần khối kiến thức chuyên ngành									
Học phần bắt buộc chung									
51	ITS799	Điện toán đám mây / Cloud Computing	3	3			Mạng máy tính		6
52	ITE710	Nhà phát triển phần mềm hiện đại / The Modern Software Developer	3	3			Phương pháp lập trình		6
53	ITE701	Hạ tầng dữ liệu lớn / Big Data Infrastructure	3	3			Cơ sở dữ liệu		6

TT	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Phân bổ thời lượng số tín chỉ			Mã học phần trước	Mã học phần song hành	Học kỳ phân bổ
				Lý thuyết	Thực hành	Khác			
	Học phần tự chọn (gồm học phần tự chọn 1 và học phần tự chọn 2)								
	Học phần tự chọn 1 (chọn 1 trong 2 định hướng - tích lũy 7 tín chỉ)								
	Định hướng 1: Công nghệ dữ liệu (Data Engineering)								
54a	ITS796_LT	Công nghệ dữ liệu /Data Engineering	3	3			Cơ sở dữ liệu	Thực hành Công nghệ dữ liệu	6
55a	ITS796_TH	Thực hành Công nghệ dữ liệu / Data Engineering Lab	1		1			Công nghệ dữ liệu	6
56a	ITS797	DataOps và Quản lý chất lượng dữ liệu / DataOps and Data Quality Management	3	3			Nền tảng học máy		7
	Định hướng 2: An ninh mạng (Cybersecurity)								
54b	ITS790	An ninh máy tính / Computer Security	3	3			Hệ điều hành		6
55b	ITS793	Bảo mật mạng và Đám mây / Network and Cloud Security	3	3			Mạng máy tính		6
56b	ITS789_TH	Thực hành An ninh mạng / CyberSecurity Lab	1		1		An ninh mạng		6

TT	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Phân bổ thời lượng số tín chỉ			Mã học phần trước	Mã học phần song hành	Học kỳ phân bổ
				Lý thuyết	Thực hành	Khác			
Học phần tự chọn 2 (chọn 3 trong 9 học phần - tích lũy 9 tín chỉ)									
57	ITS794	Chiến lược số và quản trị dữ liệu / Digital Strategy and Data Governance	3	3			Công nghệ dữ liệu		6-8
58	ITS746	Quản trị hệ thống thông tin hiện đại / Management of Modern Information Systems	3	3			Cơ sở dữ liệu		6-8
59	AIN721	Mô hình Ngôn ngữ lớn/ Large language model	3	3			Nền tảng học máy		6-8
60	ITE703	Hệ thống Phân tán / Distributed Systems	3	3			Cơ sở dữ liệu		6-8
61	ITE706	Kiến trúc vi dịch vụ / Microservices Architecture	3	3			Hệ điều hành		6-8
62	ITS791	An toàn dữ liệu và Quyền riêng tư / Data Security and Privacy	3	3			An ninh mạng		6-8
63	ITE704	Kho dữ liệu và Mô hình hóa Dữ liệu / Data Warehousing and Data Modeling	3	3			Cơ sở dữ liệu		6-8

TT	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Phân bổ thời lượng số tín chỉ			Mã học phần trước	Mã học phần song hành	Học kỳ phân bổ
				Lý thuyết	Thực hành	Khác			
64	ITS792	Bảo mật hệ thống AI tự chủ / Agentic AI Security	3	3			An ninh mạng		6-8
65	ITE705	Xử lý Dữ liệu Thời gian thực / Real-time Data Processing	3	3			Công nghệ dữ liệu		6-8
66	INT718	Thực tập cuối khóa ngành Công nghệ thông tin / INTERNSHIP IN IT	3						6-8
		Học phần tự chọn (chọn giữa học phần Khóa luận tốt nghiệp hoặc các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp)	9						
67	REP718	Khóa luận tốt nghiệp ngành Công nghệ thông tin / BACHELOR'S THESIS IN IT	9						8
67		Các môn thay thế khóa luận tốt nghiệp (Chọn tiếp 3 học phần chưa học trong số 9 học phần tự chọn 2 của	9						8

TT	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Phân bổ thời lượng số tín chỉ			Mã học phần trước	Mã học phần song hành	Học kỳ phân bổ
				Lý thuyết	Thực hành	Khác			
		khối kiến thức chuyên ngành - tích lũy 9 tín chỉ)							
Tổng số tín của chương trình đào tạo			146						
Tổng số tín chỉ bắt buộc			112						
Tổng số tín chỉ tự chọn tối thiểu			34						

13. Kế hoạch đào tạo phân bổ theo học kỳ:

Học kỳ	T T	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Học phần trước	Học phần song hành	Bắt buộc (BB)/ Tự chọn (TC)	Ngôn ngữ giảng dạy
1	1	MLM306	Triết học Mác-Lênin	3			BB	Tiếng Việt
	2	ENP706	Tiếng Anh 1 - Nghe - Nói 1	4			BB	Tiếng Việt
	3	ITS798	Điện toán căn bản	3			BB	Tiếng Việt
	4	ITE717_LT	Toán cho tin học 1	2		Thực hành Toán cho tin học 1	BB	Tiếng Việt
	5	ITE717_TH	Thực hành Toán cho tin học 1	1		Toán cho tin học 1	BB	Tiếng Việt
	6	ITE713_LT	Phương pháp lập trình	2		Thực hành Phương pháp lập trình	BB	Tiếng Việt

Học kỳ	T T	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Học phần trước	Học phần song hành	Bắt buộc (BB)/ Tự chọn (TC)	Ngôn ngữ giảng dạy
	7	ITE713_TH	Thực hành Phương pháp lập trình	2		Phương pháp lập trình	BB	Tiếng Việt
	8	LAW349	Pháp luật đại cương	2			BB	Tiếng Việt
	9	AMA308	Cấu trúc rời rạc	2		Thực hành Cấu trúc rời rạc	BB	Tiếng Việt
	10	AMA308_T H	Thực hành Cấu trúc rời rạc	1		Cấu trúc rời rạc	BB	Tiếng Việt
	Tổng tín chỉ trong học kỳ (không tính GDQP-AN và GDTC 1)			22				
2	1	ACC301	Nguyên lý kế toán	3		Thực hành Tiền tệ, ngân hàng và công nghệ tài chính	BB	Tiếng Việt
	2	ENP775	Tiếng Anh 2 - Nghe - Nói 2		Tiếng Anh 1 - Nghe - Nói 1		BB	Tiếng Việt
	3	ITE716	Tổ chức máy tính	3			BB	Tiếng Việt
	4	AIN708_LT	Xác suất và thống kê	3		Thực hành Xác suất và thống kê	BB	Tiếng Việt

Học kỳ	T T	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Học phần trước	Học phần song hành	Bắt buộc (BB)/ Tự chọn (TC)	Ngôn ngữ giảng dạy
	5	AIN708_TH	Thực hành Xác suất và thống kê	1		Xác suất và thống kê	BB	Tiếng Việt
	6	ITE718_LT	Toán cho tin học 2	2		Thực hành Toán cho tin học 2	BB	Tiếng Việt
	7	ITE718_TH	Thực hành Toán cho tin học 2	1		Toán cho tin học 2		
	8	AIN709_LT	Đồ thị và tối ưu tổ hợp	2	Phương pháp lập trình	Thực hành Đồ thị và tối ưu tổ hợp	TC	Tiếng Việt
	9	AIN709_TH	Thực hành Đồ thị và tối ưu tổ hợp	1		Đồ thị và tối ưu tổ hợp	TC	Tiếng Việt
	10	ITS314	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3	Phương pháp lập trình	Thực hành Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	TC	Tiếng Việt
	11	ITS314_TH	Thực hành Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	1		Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	BB	Tiếng Việt
	Tổng tín chỉ trong học kỳ (không tính GDTC 2)			23				
3	1	MLM307	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2			BB	Tiếng Việt
	2	FIN730	Phát triển bền vững và tài chính xanh	2			BB	Tiếng Việt

Học kỳ	T T	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Học phần trước	Học phần song hành	Bắt buộc (BB)/ Tự chọn (TC)	Ngôn ngữ giảng dạy
	3	DIM706	Marketing số	3			BB	Tiếng Việt
	4	ITE714_LT	Phương pháp tính	2	Toán cho tin học 2	Thực hành Phương pháp tính	BB	Tiếng Việt
	5	ITE714_TH	Thực hành Phương pháp tính	1		Phương pháp tính	BB	Tiếng Việt
	6	ITE707_LT	Lập trình nâng cao	2	Phương pháp lập trình	Thực hành Lập trình nâng cao	BB	Tiếng Việt
	7	ITE707_TH	Thực hành Lập trình nâng cao	1		Lập trình nâng cao	BB	Tiếng Việt
	8	AIN704_LT	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo	3	Xác suất và thống kê	Thực hành Nhập môn Trí tuệ nhân tạo	BB	Tiếng Anh
	9	AIN704_TH	Thực hành Nhập môn Trí tuệ nhân tạo	1		Nhập môn Trí tuệ nhân tạo	BB	Tiếng Việt
	10	ITE702	Hệ điều hành	3	Điện toán căn bản		BB	Tiếng Việt
		Tổng tín chỉ trong học kỳ (không tính GDTC 3)		20				
4	1	MLM309	Lịch sử Đảng Cộng Sản Việt Nam	2	Triết học Mác - Lê		BB	Tiếng Việt

Học kỳ	T T	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Học phần trước	Học phần song hành	Bắt buộc (BB)/ Tự chọn (TC)	Ngôn ngữ giảng dạy
					nin			
	2	FIN303	Tài chính doanh nghiệp	3	Nguyên lý kế toán		BB	Tiếng Việt
	3	MLM308	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2			BB	Tiếng Việt
	4	AIN711_LT	Nền tảng Học máy	3	Xác suất và thống kê	Thực hành nền tảng học máy	BB	Tiếng Việt
	5	AIN711_TH	Thực hành Nền tảng học máy	1	Xác suất và thống kê	Nền tảng Học máy	BB	Tiếng Việt
	6	ITS30	Cơ sở dữ liệu	3			BB	Tiếng Việt
		ITE709	Mạng máy tính	3	Tổ chức máy tính		BB	Tiếng Việt
	7		Tự chọn	3			TC	Tiếng Việt
		Tổng tín chỉ trong học kỳ		20				
5	1	MLM303	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	Triết học Mác - Lênin		BB	Tiếng Việt
	2	ITE719	Nguyên lý ngôn ngữ lập trình	3			BB	Tiếng Việt
	3	ITS789_LT	An ninh mạng	3	Mạng máy tính		BB	Tiếng Việt

Học kỳ	T T	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Học phần trước	Học phần song hành	Bắt buộc (BB)/ Tự chọn (TC)	Ngôn ngữ giảng dạy
	4	ITS307	Công nghệ phần mềm	3	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật		BB	Tiếng Việt
	5	ITE712_LT	Phân tích và thiết kế giải thuật	2	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	Thực hành phân tích thiết kế giải thuật	BB	Tiếng Việt
	6	ITE712_TH	Thực hành phân tích thiết kế giải thuật	1	Thực hành cấu trúc dữ liệu và giải thuật	Phân tích thiết kế giải thuật	BB	Tiếng Việt
	7	ITE711	Phân tích và kiểm thử chương trình/ Program Analysis and Testing	3	Phương pháp lập trình		BB	Tiếng Việt
	8		Tự chọn	3			TC	Tiếng Việt
		Tổng tín chỉ trong học kỳ			20			
	6	Hướng công nghệ dữ liệu						
1		ITS799	Điện toán đám mây	3	Mạng máy tính		BB	Tiếng Việt
2		ITE710	Nhà phát triển phần mềm hiện đại	3	Phương pháp lập trình		BB	Tiếng Việt
3		ITE701	Hạ tầng dữ liệu lớn	3	Cơ sở dữ liệu		BB	Tiếng Việt

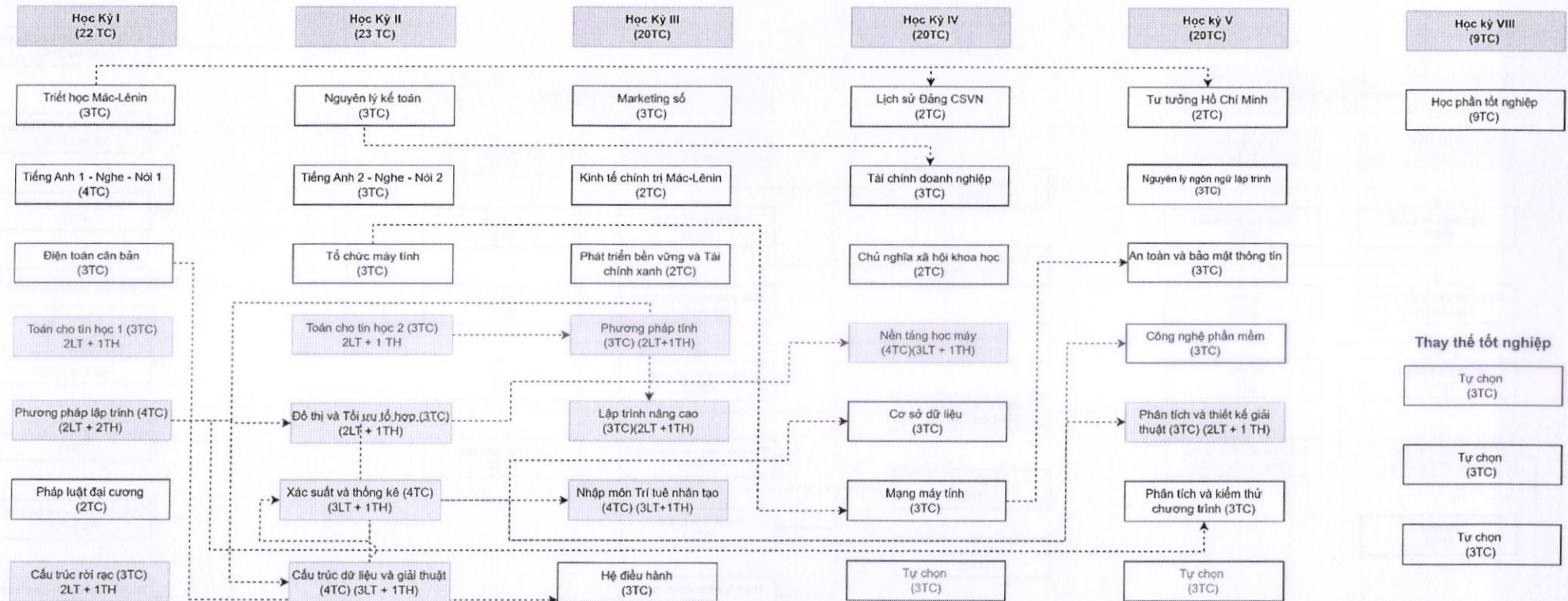
Học kỳ	T T	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Học phần trước	Học phần song hành	Bắt buộc (BB)/ Tự chọn (TC)	Ngôn ngữ giảng dạy
	4	ITS796_LT	Công nghệ dữ liệu	3	Cơ sở dữ liệu	Thực hành công nghệ dữ liệu	BB	Tiếng Việt
	5	ITS796_TH	Thực hành công nghệ dữ liệu	1	Cơ sở dữ liệu	Công nghệ dữ liệu	BB	Tiếng Việt
	6		Tự chọn	3			TC	Tiếng Việt
		Tổng tín chỉ trong học kỳ			16			
Hướng an ninh mạng								
	1	ITS799	Điện toán đám mây	3	Mạng máy tính		BB	Tiếng Việt
	2	ITE710	Nhà phát triển phần mềm hiện đại	3	Phương pháp lập trình		BB	Tiếng Việt
	3	ITE701	Hạ tầng dữ liệu lớn	3	Cơ sở dữ liệu		BB	Tiếng Việt
	4	ITS793	Bảo mật mạng và đám mây	3	Mạng máy tính		BB	Tiếng Việt
	5	ITS790	An ninh máy tính	3	Hệ điều hành		BB	Tiếng Việt
	6	ITS789_TH	Thực hành an ninh mạng	1	An ninh mạng		BB	Tiếng Việt
		Tổng tín chỉ trong học kỳ			16			
7	Hướng công nghệ dữ liệu							

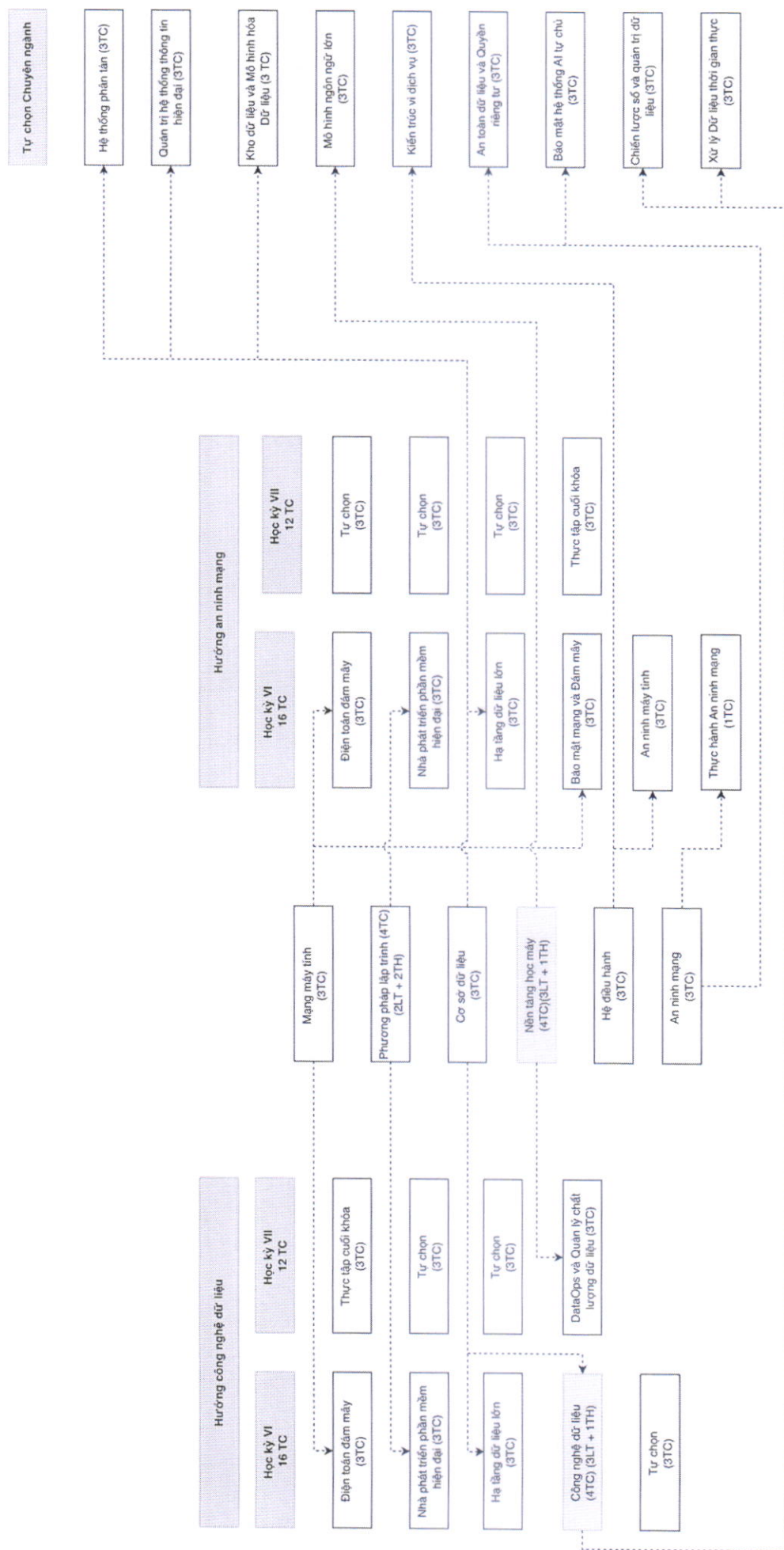
Học kỳ	T T	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Học phần trước	Học phần song hành	Bắt buộc (BB)/ Tự chọn (TC)	Ngôn ngữ giảng dạy
	1	INT718	Thực tập cuối khóa ngành Công nghệ thông tin	3			BB	Tiếng Việt
	2		Tự chọn	3			TC	Tiếng Việt
	3		Tự chọn	3			TC	Tiếng Việt
	4	ITS797	DataOps và Quản lý chất lượng dữ liệu	3	Nền tảng học máy		BB	Tiếng Việt
		Tổng tín chỉ trong học kỳ			12			
	Hướng an ninh mạng							
	1	INT718	Thực tập cuối khóa	3			BB	Tiếng Việt
	2		Tự chọn	3			TC	Tiếng Việt
	3		Tự chọn	3			TC	Tiếng Việt
	4		Tự chọn	3			TC	Tiếng Việt
		Tổng tín chỉ trong học kỳ			12			
8	Trường hợp 1: Thực hiện Học phần tốt nghiệp							
	1	REP718	Học phần Khóa luận tốt nghiệp	9	Theo Quy chế đào tạo của Trường		BB	Tiếng Việt

Học kỳ	T T	Mã học phần	Tên học phần (Tiếng Việt/Tiếng Anh)	Số tín chỉ	Học phần trước	Học phần song hành	Bắt buộc (BB)/ Tự chọn (TC)	Ngôn ngữ giảng dạy
		Tổng tín chỉ trong học kỳ		9				
	Trường hợp 2: Không thực hiện Học phần tốt nghiệp							
	1		Tự chọn	3			TC	Tiếng Việt
	2		Tự chọn	3			TC	Tiếng Việt
	3		Tự chọn	3			TC	Tiếng Việt
		Tổng tín chỉ trong học kỳ		9				

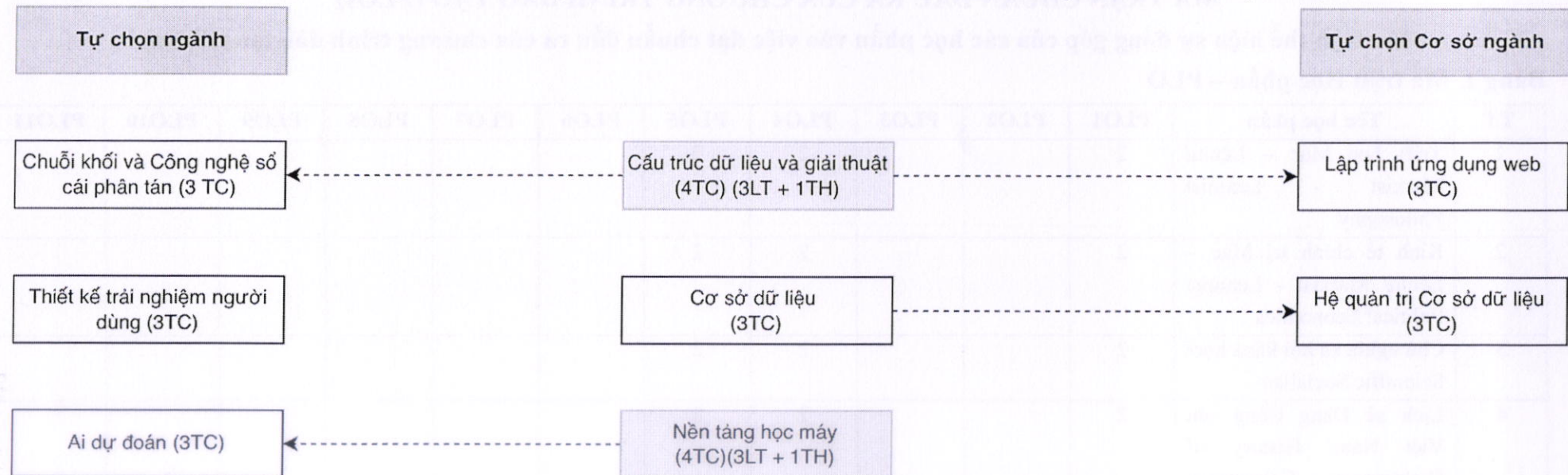
14. Sơ đồ cây chương trình đào tạo (danh sách các học phần được hệ thống hóa theo các khối kiến thức và trình tự học):

SƠ ĐỒ PHÂN BỐ MÔN HỌC THEO HỌC KỲ





15. Ma trận thể hiện sự đóng góp của các học phần vào việc đạt chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (PLOs) ⁶



Ghi chú:

Học phần thực hành là học phần song hành với học phần lý thuyết.

MA TRẬN CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO (PLOs) ⁷

Ma trận thể hiện sự đóng góp của các học phần vào việc đạt chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (PLOs) ⁸

Bảng 1. Ma trận Học phần – PLO

TT	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11
1	Triết học Mác – Lênin/ Marxist - Leninist Philosophy	2			2	2						
2	Kinh tế chính trị Mác – Lênin/ Marxist - Leninist Political Economics	2			2	2						
3	Chủ nghĩa xã hội khoa học/ Scientific Socialism	2			2	2						
4	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam/ History of Vietnamese Communist Party	2			2	2						
5	Tư tưởng Hồ Chí Minh/ Ho Chi Minh's Ideology	2			2	4						
6	Toán cho tin học 1/ Mathematics for Computing 1	3	3				3					

⁶ Thực hiện tên Word hoặc theo mẫu Excel sau đó copy đưa vào file này.

⁷ Thực hiện tên Word hoặc theo mẫu Excel sau đó copy đưa vào file này.

⁸ Thực hiện tên Word hoặc theo mẫu Excel sau đó copy đưa vào file này.

TT	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11
7	Thực hành Toán cho tin học 1/ Mathematics for Computing 1 Lab		3	3							3	
8	Toán cho tin học 2/ Mathematics for Computing 2	3	3				3					
9	Thực hành Toán cho tin học 2/ Mathematics for Computing 2 Lab		3	3							3	
10	Xác suất và thống kê/ Probability and Statistics	3	3				3					
11	Thực hành Xác suất và thống kê/ Probability and Statistics Lab	3	3								3	
12	Pháp luật và Thể chế / Law and Institution	3		2		2						
13	Điện toán căn bản / Introduction to Computing	3	3			3						
14	Tiếng Anh 1 - Nghe - Nói 1/ Listening - Speaking 1			3			3			3		
15	Tiếng Anh 2 - Nghe - Nói 2/ Listening - Speaking 2			3	3					4		
16	Phát triển bền vững và tài chính xanh	2		2		2						
17	Phương pháp lập trình/ Programming Methodology	3	3				3					

T.T	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11
18	Thực hành Phương pháp lập trình/ Programming Methodology Lab	3	3				3					
19	Cấu trúc rời rạc/ Discrete Structures	3	4				3					
20	Thực hành Cấu trúc rời rạc/ Discrete Structures Lab	3	4				3					
21	Đồ thị và tối ưu tổ hợp / Graph And Combinatorial Optimization			2			3					3
22	Thực hành Đồ thị và tối ưu tổ hợp / Graph And Combinatorial Optimization Lab			2			3					3
23	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật/ Data Structures and Algorithms			2			3					3
24	Thực hành Cấu trúc dữ liệu và giải thuật/ Data Structures and Algorithms			2			3					3
25	Tổ chức máy tính /Computer Organization	3					3				3	
26	Mạng máy tính/ Computer Networks	3					3				3	
27	Hệ điều hành/ Operating Systems	3					3				3	

TT	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11
28	Công nghệ phần mềm/ Software Engineering	3					3				3	
29	Cơ sở dữ liệu / Database						2	3			3	
30	Nguyên lý ngôn ngữ lập trình			2			3		4			
31	Phương pháp tính / Numerical Analysis		4				3				3	
32	Thực hành Phương pháp tính / Numerical Analysis Lab			3			3				3	
33	Tài chính doanh nghiệp/ Corporate Finance	2						3	3			
34	Nguyên lý kế toán / Principles Of Accounting	2						3	3			
35	Marketing số/ Digital Marketing	2						3	3			
36	Lập trình ứng dụng/ Application Programming			3			4	4				
37	Hệ cơ sở dữ liệu/ Database System			3			4	4				
38	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo / Introduction To Artificial Intelligence				3	4	3	3				
39	Thực hành Nhập môn Trí tuệ nhân tạo / Introduction To Artificial Intelligence Lab				3	4	3	3				

TT	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11
40	Nền tảng Học máy / Foundations Of Machine Learning				4		3	4	4			
41	Thực hành Nền tảng Học máy / Foundations Of Machine Learning Lab				4		3	4	4			
42	AI dự đoán / Predictive AI				4			4	4			4
43	Lập trình nâng cao/ Advanced Programming			4			4	4				
44	Thực hành Lập trình nâng cao/ Advanced Programming Lab			4			4	4				
45	Phân tích và thiết kế giải thuật / Algorithm Analysis and Design			4			4				4	
46	Thực hành Phân tích và thiết kế giải thuật / Algorithm Analysis and Design Lab			4			4				4	
47	An ninh mạng / CyberSecurity			4			4				4	
48	Chuỗi khối và Công nghệ sổ cái phân tán / Blockchain and Distributed technologies						4	4			4	

TT	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11
49	Phân tích và kiểm thử chương trình/ Program Analysis and Testing						4	4			4	
50	Thiết kế trải nghiệm người dùng/UX Design						4	4			4	
51	Điện toán đám mây / Cloud Computing							4			4	4
52	Nhà phát triển phần mềm hiện đại / The Modern Software Developer								4		4	4
53	Hạ tầng dữ liệu lớn / Big Data Infrastructure								4		4	4
54a	Công nghệ dữ liệu /Data Engineering							4			4	4
55a	Thực hành Công nghệ dữ liệu / Data Engineering Lab							4			4	4
56a	DataOps và Quản lý chất lượng dữ liệu / DataOps and Data Quality Management							4			4	4
54b	An ninh máy tính / Computer Security							4			4	4
55b	Bảo mật mạng và Đám mây / Network and Cloud Security							4			4	4
56b	Thực hành An ninh mạng / CyberSecurity Lab							4			4	4

TT	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11
57	Chiến lược số và quản trị dữ liệu / Digital Strategy and Data Governance							4			4	4
58	Quản trị hệ thống thông tin hiện đại / Management of Modern Information Systems	3					3		3			
59	Mô hình Ngôn ngữ lớn / Large Language Model				3			4	4			4
60	Hệ thống Phân tán/ Distributed Systems							4			4	4
61	Kiến trúc vi dịch vụ / Microservices Architecture							4			4	4
62	An toàn dữ liệu và Quyền riêng tư / Data Security and Privacy							4			4	4
63	Kho dữ liệu và Mô hình hóa Dữ liệu / Data Warehousing and Data Modeling							4			4	4
64	Bảo mật hệ thống AI tự chủ / Agent AI Security							4			4	4
65	Xử lý Dữ liệu Thời gian thực / Real-time Data Processing							4			4	4

TT	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11
66	THỰC TẬP CUỐI KHÓA NGÀNH CNTT / INTERNSHIP IN IT				4		4		4			
67	KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP NGÀNH CNTT / BACHELOR'S THESIS IN IT						4	4				4
Tổng số lượng học phần theo các mức độ đóng góp												
	Mức 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mức 2	9	0	7	5	6	1	0	0	0	0	0
	Mức 3	15	9	7	4	1	24	6	4	1	10	4
	Mức 4	0	3	5	4	3	12	26	8	1	22	19
Học phần đóng góp		24	12	19	13	10	37	32	12	2	32	23

Bảng 2. Ma trận chi tiết Học phần - PLO – PI

[illegible]

TT	Học kỳ	Tên học phần		PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO9	PLO10		PLO11		
			P I	1. 1	1. 2	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	5. 1	5. 2	5. 3	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	7. 3	8. 1	8. 2		10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	11. 3
5	5	Tư tưởng Hồ Chí Minh/ Ho Chi Minh's Ideology		2	2					2	2	4	4	4													
6	1	Toán cho tin học 1/ Mathematics for Computing 1		3	3	3	3								3	3											
7	1	Thực hành Toán cho tin học 1/ Mathematics for Computing 1 Lab				3	3	3	3														3	3			
8	2	Toán cho tin học 2/ Mathematics for Computing 2		3	3	3	3								3	3											
9	2	Thực hành Toán cho tin học 2/				3	3	3	3														3	3			

TT	Học kỳ	Tên học phần	PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO9	PLO10		PLO11		
			1. 1	1. 2	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	5. 1	5. 2	5. 3	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	7. 3	8. 1	8. 2		10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	11. 3
		P I	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2		1	2	1	2	3
		Mathematics for Computing 2 Lab																								
10	2	Xác suất và thống kê/ Probability and Statistics	3	3	3	3								3	3											
11	2	Thực hành Xác suất và thống kê/ Probability and Statistics Lab	3	3	3	3																3	3			
12	1	Pháp luật và Thẻ chế / Law and Institution	3				2				2															
13	1	Điện toán căn bản / Introduction to Computing	3	3	3	3					3	3	3													
14	1	Tiếng Anh 1 - Nghe - Nói 1/					3							3							3					

[illegible]

TT	Học kỳ	Tên học phần		PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO9	PLO10		PLO11			
			P I	1. 1	1. 2	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	5. 1	5. 2	5. 3	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	7. 3	8. 1	8. 2		10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	11. 3	
		and Algorithms																										
24	2	Thực hành Cấu trúc dữ liệu và giải thuật/ Data Structures and Algorithms						2	2						3	3									3	3	3	
25	3	Tổ chức máy tính /Computer Organization		3	3										3	3								3	3			
26	4	Mạng máy tính/ Computer Networks		3	3										3	3								3	3			
27	3	Hệ điều hành/ Operating Systems		3	3										3	3								3	3			
28	5	Công nghệ phần mềm/ Software Engineering		3	3										3	3								3	3			

TT	Học kỳ	Tên học phần		PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO9	PLO10		PLO11		
			P I	1. 1	1. 2	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	5. 1	5. 2	5. 3	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	7. 3	8. 1	8. 2		10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	11. 3
35	3	Marketing số/ Digital Marketing		2	2												3	3	3	3	3						
36	3- 8	Lập trình ứng dụng/ Application Programming						3	3						4	4	4	4	4								
37	3- 8	Hệ cơ sở dữ liệu/ Database System						3	3						4	4	4	4	4								
38	3	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo / Introduction To Artificial Intelligence								3	3	4	4	4	3	3	3	3	3								
39	3	Thực hành Nhập môn Trí tuệ nhân tạo / Introduction To Artificial								3	3	4	4	4	3	3	3	3	3								

TT	Học kỳ	Tên học phần	PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7				PLO8		PLO9		PLO10		PLO11		
			1. 1	1. 2	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	5. 1	5. 2	5. 3	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	7. 3	8. 1	8. 2			10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	11. 3	
			P I																									
		Intelligence Lab																										
40	4	Nền tảng Học máy / Foundations Of Machine Learning							4	4				4	4	4	4	4	4	4								
41	4	Thực hành Nền tảng Học máy / Foundations Of Machine Learning Lab							4	4				4	4	4	4	4	4	4								
42	5	AI dự đoán / Predictive AI							4	4						4	4	4	4	4	4			4	4	4	4	
43	3	Lập trình nâng cao/ Advanced Programming					4	4						4	4	4	4	4										
44	3	Thực hành Lập trình nâng cao/ Advanced					4	4						4	4	4	4	4										

TT	Học kỳ	Tên học phần		PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO9	PLO10		PLO11			
			P I	1. 1	1. 2	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	5. 1	5. 2	5. 3	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	7. 3	8. 1	8. 2		10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	11. 3	
		Programming Lab																										
45	5	Phân tích và thiết kế giải thuật / Algorithm Analysis and Design						4	4						4	4								4	4			
46	5	Thực hành Phân tích và thiết kế giải thuật / Algorithm Analysis and Design Lab						4	4						4	4								4	4			
47	5	An ninh mạng / CyberSecurity						4	4						4	4								4	4			
48	6-8	Chuỗi khối và Công nghệ sổ cái phân tán / Blockchain													4	4	4	4	4					4	4			

TT	Học kỳ	Tên học phần	PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO9		PLO10		PLO11		
			1. 1	1. 2	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	5. 1	5. 2	5. 3	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	7. 3	8. 1	8. 2	10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	11. 3		
			P 1	1. 2	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	5. 1	5. 2	5. 3	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	7. 3	8. 1	8. 2	10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	11. 3		
		and Distributed technologies																									
49	6-8	Phân tích và kiểm thử chương trình/Program Analysis and Testing												4	4	4	4	4			4	4					
50	6-8	Thiết kế trải nghiệm người dùng/UX Design												4	4	4	4	4			4	4					
51	6	Điện toán đám mây / Cloud Computing														4	4	4			4	4	4	4	4		
52	6	Nhà phát triển phần mềm hiện đại / The Modern Software Developer																	4	4	4	4	4	4	4		

TT	Học kỳ	Tên học phần		PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO9	PLO10		PLO11		
			P I	1. 1	1. 2	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	5. 1	5. 2	5. 3	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	7. 3	8. 1	8. 2		10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	11. 3
53	6	Hạ tầng dữ liệu lớn / Big Data Infrastructure																		4	4		4	4	4	4	4
54 a	6	Công nghệ dữ liệu /Data Engineering															4	4	4				4	4	4	4	4
55 a	6	Thực hành Công nghệ dữ liệu / Data Engineering Lab															4	4	4				4	4	4	4	4
56 a	7	DataOps và Quản lý chất lượng dữ liệu / DataOps and Data Quality Management															4	4	4				4	4	4	4	4
54 b	6	An ninh máy tính / Computer Security															4	4	4				4	4	4	4	4

TT	Học kỳ	Tên học phần		PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO9	PLO10		PLO11		
				1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2		10.1	10.2	11.1	11.2	11.3
			P I	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2		10.1	10.2	11.1	11.2	11.3
55b	6	Bảo mật mạng và Đám mây / Network and Cloud Security															4	4	4				4	4	4	4	4
56b	6	Thực hành An ninh mạng / CyberSecurity Lab															4	4	4				4	4	4	4	4
57	6-8	Chiến lược số và quản trị dữ liệu / Digital Strategy and Data Governance															4	4	4				4	4	4	4	4
58	6-8	Quản trị hệ thống thông tin hiện đại / Management of Modern Information Systems		3	3										3						3	3					

TT	Học kỳ	Tên học phần		PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO9	PLO10		PLO11		
			P I	1. 1	1. 2	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	5. 1	5. 2	5. 3	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	7. 3	8. 1	8. 2		10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	11. 3
59	6-8	Mô hình Ngôn ngữ lớn / Large Language Model								3	3						4	4	3	4	4				4	4	
60	6-8	Hệ thống Phân tán/ Distributed Systems															4	4	4				4	4	4	4	4
61	6-8	Kiến trúc vi dịch vụ / Microservices Architecture															4	4	4				4	4	4	4	4
62	6-8	An toàn dữ liệu và Quyền riêng tư / Data Security and Privacy															4	4	4				4	4	4	4	4
63	6-8	Kho dữ liệu và Mô hình hóa Dữ liệu / Data Warehousing															4	4	4				4	4	4	4	4

TT	Học kỳ	Tên học phần		PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO9	PLO10		PLO11		
			P I	1. 1	1. 2	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	5. 1	5. 2	5. 3	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	7. 3	8. 1	8. 2		10. 1	10. 2	11. 1	11. 2	11. 3
		and Data Modeling																									
64	6-8	Bảo mật hệ thống AI tự chủ / Agentic AI Security															4	4	4				4	4	4	4	4
65	6-8	Xử lý Dữ liệu Thời gian thực / Real-time Data Processing															4	4	4				4	4	4	4	4
66	7	THỰC TẬP CUỐI KHÓA NGÀNH CNTT / INTERNSHIP IN IT								4	4				4	4				4	4						
67	8	KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP NGÀNH CNTT / BACHELOR													4	4	4	4	4						4	4	4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	52
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

Bảng 3. Ma trận chi tiết Học phần - CLO - PLO – PI

TT	TÊN HỌC PHẦN	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)																								
			PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO 9	PLO10		PLO11		
		CLO\PI	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2		10.1	10.2	11.1	11.2	11.3
Ho Chi Minh's Ideology	CLO3							2	2																	
	CLO4									2	2															
	TH	2						2		2																
6	Toán cho tin học 1/ Mathematics for Computing 1	CLO1		3																						
	CLO2				3																					
	CLO3													3												
	TH	3		3									3													
7	Thực hành Toán cho tin học 1/ Mathematics for Computing 1 Lab	CLO1																				3	3			
	CLO2				3	3																				
	CLO3						3	3																		
	TH			3		3																3				
8	Toán cho tin học 2/ Mathematics for Computing 2	CLO1	3	3																						
	CLO2				3	3																				
	CLO3													3	3											
	TH	3		3									3													
9	Thực hành Toán cho tin học 2/ Mathematics	CLO1																				3	3			
	CLO2				3	3																				
	CLO3						3	3																		
	TH			3		3																3				

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

TT	TÊN HỌC PHẦN	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)																								
			PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO 9	PLO10		PLO11		
		CLO\PI	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2		10.1	10.2	11.1	11.2	11.3
		TH	3											3								3				
26	Mạng máy tính/ Computer Networks	CLO1	2	3																						
		CLO2												3	3											
		CLO3																				3	3			
		TH	3											3							3					
27	Hệ điều hành/ Operating Systems	CLO1	2	3																						
		CLO2												3	3											
		CLO3																				3	3			
		TH	3											3							3					
28	Công nghệ phần mềm/ Software Engineering	CLO1	3	3																						
		CLO2												3	3											
		CLO3																				3	3			
		TH	3											3							3					
29	Cơ sở dữ liệu / Database Systems	CLO1												2												
		CLO2															3									
		CLO3																				3				
		TH												2		3					3					
30	Nguyên lý ngôn ngữ lập trình	CLO1												3	3											
		CLO2												3	3											
		CLO3																						4	4	4
		CLO4						2	2																	
		TH					2							3									4			

TT	TÊN HỌC PHẦN	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)																								
			PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO9	PLO10		PLO11		
		CLO\PI	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2		10.1	10.2	11.1	11.2	11.3
31	Phương pháp tính / Numerical Analysis	CLO1											3	3												
		CLO2			4	4																				
		CLO3																			3	3				
		TH			4								3							3						
32	Thực hành Phương pháp tính / Numerical Analysis Lab	CLO1											3	3												
		CLO2																			3	3				
		CLO3			3	3																				
		TH			3							3							3							
33	Tài chính doanh nghiệp/ Corporate Finance	CLO1				2																				
		CLO2											3													
		TH			2							3														
34	Nguyên lý kế toán / Principles Of Accounting	CLO1	3																							
		CLO2		3																						
		CLO3											3													
		CLO4					2																			
		CLO5											3													
		TH	3				2						3													
35	Marketing số/ Digital Marketing	CLO1													2											
		CLO2														2										
		CLO3																3								

[illegible]

[illegible]

TT	TÊN HỌC PHẦN	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)																								
			PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO9	PLO10		PLO11		
		CLO\PI	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2		10.1	10.2	11.1	11.2	11.3
	Programmin g	TH					4							4		4										
44	Thực hành Lập trình nâng cao/ Advanced Programmin g Lab	CLO1											4	4												
		CLO2														4	4	4								
		CLO3					4	4																		
		TH					4							4		4										
45	Phân tích và thiết kế giải thuật / Algorithm Analysis and Design	CLO1					4	4																		
		CLO2												4	4											
		CLO3																				4	4			
		CLO4																								
		CLO5																								
		TH					4							4								4				
46	Thực hành Phân tích và thiết kế giải thuật / Algorithm Analysis and Design Lab	CLO1					4	4																		
		CLO2												4	4											
		CLO3																				4	4			
		TH					4							4								4				
47	An ninh mạng /	CLO1					3	3																		
		CLO2												4	4											
		CLO3																				4	4			

TT	TÊN HỌC PHẦN	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)																								
			PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO 9	PLO10		PLO11		
		CLO\PI	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2		10.1	10.2	11.1	11.2	11.3
	CyberSecurity	TH					3							4								4				
48	Chuỗi khối và Công nghệ sổ cái phân tán / Blockchain and Distributed technologies	CLO1											4	4												
		CLO2														4	4	4								
		CLO3																				4				
		TH												4		4						4				
		TH																								
49	Phân tích và kiểm thử chương trình/ Program Analysis and Testing	CLO1												4	4											
		CLO2														4	4	4								
		CLO3																				3	3			
		TH												4		4						3				
50	Thiết kế trải nghiệm người dùng/UX Design	CLO1												4	4											
		CLO2														4	4	4								
		CLO3																				4	4			
		TH												4		4						4				
51	Điện toán đám mây /	CLO1														4	4	4								
		CLO2																				4	4			

[illegible]

TT	TÊN HỌC PHẦN	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)																								
			PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO9	PLO10		PLO11		
		CLO\PI	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2		10.1	10.2	11.1	11.2	11.3
	Engineering Lab	TH														4						4		4		
56a	DataOps và Quản lý chất lượng dữ liệu / DataOps and Data Quality Management	CLO1														4	4	4								
		CLO2																				4	4			
		CLO3																						4	4	4
		TH														4						4		4		
54b	An ninh máy tính / Computer Security	CLO1															4	4	4					4	4	4
		CLO2															4	4	4							
		CLO3																				4	4			
		CLO4																						4	4	4
		TH														4						4		4		
55b	Bảo mật mạng và Đám mây / Network and Cloud Security	CLO1															4	4	4					4	4	4
		CLO2															4	4	4							
		CLO3																				4	4			
		CLO4																						4	4	4
		CLO5																						4	4	4
		TH														4						4		4		
56b	Thực hành An ninh mạng /	CLO1															4	4	4					4	4	4
		CLO2															4	4	4							
		CLO3																				4	4			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

TT	TÊN HỌC PHẦN	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)																									
			PLO1		PLO2		PLO3		PLO4		PLO5			PLO6		PLO7			PLO8		PLO 9	PLO10		PLO11			
		CLO\PI	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2		10.1	10.2	11.1	11.2	11.3	
Tổng số lượng học phần theo các mức độ đóng góp																											
+ HP đánh giá PI																											
	Mức 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mức 2	9	8	0	0	7	5	5	5	5	4	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Mức 3	15	14	9	9	7	5	4	3	1	1	1	22	20	6	6	7	4	4	1	10	10	4	4	4	4	
	Mức 4	0	0	3	3	5	5	4	4	3	3	3	14	14	26	26	25	7	7	1	22	22	20	20	18	18	
Học phần đóng góp																											
+ Học phần đánh giá PI			24	22	12	12	19	15	13	12	9	8	9	37	35	32	32	32	11	11	2	32	32	24	24	22	22
+ Học phần đánh giá PLO			24		12		19		13		10		37		32		32		12	2	32		23				

16. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

TT	Mã HP	Tên học phần	Tiêu tiếng Anh	Mô tả
1		Triết học Mác – Lênin	Marxist - Leninist Philosophy	Triết học Mác – Lênin là học phần thuộc giai đoạn đại cương, cung cấp kiến thức chung nhằm trang bị thể giới quan duy vật khoa học và phương pháp luận biện chứng duy vật cho người học. Học phần giúp người học xác định đúng vai trò, vị trí của

				triết học Mác – Lênin trong đời sống xã hội; nâng cao bản lĩnh chính trị, từng bước hình thành những giá trị văn hoá và nhân sinh quan tốt đẹp, củng cố lý tưởng, niềm tin vào con đường và sự nghiệp xây dựng, phát triển đất nước từ đó nâng cao ý thức trách nhiệm xã hội phù hợp trong vị trí việc làm và cuộc sống sau khi người học tốt nghiệp.
2		Kinh tế chính trị Mác – Lênin	Marxist - Leninist Political Economics	Kinh tế chính trị Mác – Lênin là học phần thuộc giai đoạn đại cương nghiên cứu các quan hệ xã hội của con người trong quá trình sản xuất, trao đổi, tiêu dùng của cải vật chất qua các giai đoạn phát triển của lịch sử xã hội loài người. Thông qua đó, làm rõ bản chất của các quá trình và các hiện tượng kinh tế, tìm ra các quy luật vận động của nền kinh tế - xã hội.
3		Chủ nghĩa xã hội khoa học	Scientific Socialism	Chủ nghĩa xã hội khoa học là học phần thuộc giai đoạn đại cương nghiên cứu những quy luật tất yếu của sự ra đời hình thái kinh tế xã hội cộng sản chủ nghĩa; những vấn đề chính trị - xã hội có tính quy luật trong tiến trình cách mạng xã hội chủ nghĩa trên thế giới và trong đời sống hiện thực ở Việt Nam hiện nay.
4		Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	History of Vietnamese Communist Party	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam là học phần thuộc giai đoạn đại cương, bao gồm 4 chương, cung cấp các kiến thức cơ bản về: sự ra đời của Đảng; quá trình lãnh đạo cách mạng của Đảng trong các giai đoạn; thành công, hạn chế, bài học kinh nghiệm về sự lãnh đạo của Đảng, nhằm 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 XHCN.

5		Tư tưởng Hồ Chí Minh	Ho Chi Minh's Ideology	Tư tưởng Hồ Chí Minh là học phần thuộc giai đoạn đại cương, bao gồm các chương, cung cấp các kiến thức cốt lõi về: Quá trình hình thành, phát triển tư tưởng Hồ Chí Minh; Độc lập dân tộc và chủ nghĩa xã hội; Đảng Cộng sản và Nhà nước Việt Nam; Đại đoàn kết dân tộc và đoàn kết quốc tế; Văn hóa, giáo dục, con người và sự vận dụng của Đảng Cộng sản trong cách mạng Việt Nam. Qua học phần này sinh viên được nâng cao bản lĩnh chính trị, yêu nước, trung thành với mục tiêu, lý tưởng của cách mạng Việt Nam; nâng cao được trách nhiệm của bản thân trong việc học tập, rèn luyện để góp phần xây dựng và bảo vệ Tổ Quốc.
6		Toán cho tin học 1	Mathematics for Computing 1	Toán cho học máy 1 là học phần thuộc khối kiến thức đại cương. Học phần sẽ cung cấp cho người học những kiến thức nền tảng của đại số tuyến tính được sử dụng nhiều trong các lĩnh vực liên quan đến khoa học máy tính. Nội dung bao gồm: ma trận và các phép toán trên ma trận; hệ phương trình tuyến tính; không gian vector; số chiều, cơ sở và cơ sở trực giao; các phép toán phân rã ma trận và ứng dụng.
7		Thực hành Toán cho tin học 1	Mathematics for Computing 1 Lab	Học phần Thực hành toán cho học máy 1 nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức và kỹ năng cần thiết để áp dụng các công cụ và phương pháp đại số trong lĩnh vực học máy thông qua ngôn ngữ lập trình Matlab. Đây là một học phần kết hợp giữa lý thuyết và thực hành, giúp sinh viên hiểu rõ các khái niệm đại số đã được học trong học phần Toán cho học máy 1 và cách sử dụng chúng để giải quyết các vấn đề cụ thể trong học máy.

8		Toán cho tin học 2	Mathematics for Computing 2	Học phần Toán cho Tin học 2 trang bị cho sinh viên các kiến thức giải tích ứng dụng phục vụ cho việc mô hình hóa và giải quyết các bài toán trong tin học. Nội dung học phần tập trung vào vai trò của hàm số trong mô hình hóa, đạo hàm và gradient của hàm nhiều biến, xấp xỉ tuyến tính và các phương pháp tối ưu không ràng buộc dựa trên gradient. Thông qua học phần, sinh viên hình thành tư duy toán học gắn với thuật toán, làm nền tảng cho các học phần chuyên ngành như Học máy, Trí tuệ nhân tạo và Khoa học dữ liệu.
9		Thực hành Toán cho tin học 2	Mathematics for Computing 2 Lab	Học phần Thực hành Toán cho Tin học 2 giúp sinh viên củng cố và vận dụng các kiến thức toán học đã học trong học phần Toán cho Tin học 2 thông qua các bài tập và hoạt động thực hành trên máy tính. Nội dung học phần tập trung vào mô hình hóa hàm số, đạo hàm, gradient, xấp xỉ tuyến tính và các phương pháp tối ưu không ràng buộc, đặc biệt là Gradient Descent. Sinh viên được hướng dẫn sử dụng các công cụ lập trình (như Python và các thư viện toán học liên quan) để minh họa, mô phỏng và giải quyết các bài toán trong tin học, qua đó hình thành tư duy kết nối giữa toán học, thuật toán và ứng dụng trong các lĩnh vực như học máy, trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu.
10		Xác suất và thống kê	Probability and Statistics	Xác suất và thống kê trang bị cho sinh viên các kiến thức về xác suất và thống kê để tiếp cận khối kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành. Học phần giúp sinh viên bước đầu có kiến thức nền tảng để có thể tiến hành phân tích và xử lý dữ liệu nhằm đưa

				ra những dự báo và quyết định trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo ứng dụng trong khối ngành kinh doanh.
11		Thực hành Xác suất và thống kê	Probability and Statistics Lab	Thực hành xác suất và thống kê giúp sinh viên củng cố, vận dụng và có thể mở rộng các kiến thức lý thuyết đã được học ở môn Xác suất và thống kê nhằm phát triển kỹ năng phân tích và xử lý dữ liệu, từ đó đưa ra những dự báo và quyết định trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo định hướng ứng dụng trong kinh doanh.
12		Pháp luật đại cương	Introduction to Law	Học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương. Học phần cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản về nhà nước và pháp luật, bao gồm: - Lý luận cơ bản về nhà nước và Nhà nước pháp quyền xã hội chủ nghĩa Việt Nam. - Lý luận cơ bản về pháp luật, cơ chế điều chỉnh pháp luật liên quan đến quy phạm pháp luật, quan hệ pháp luật, vi phạm pháp luật, trách nhiệm pháp lý. - Nội dung một số lĩnh vực pháp luật: Luật Hành chính, Luật Hình sự, Luật Dân sự, Luật Lao động, Pháp luật Tổ tụng (hình sự, dân sự, hành chính), pháp luật quyền con người và phòng chống tham nhũng. Khi học xong học phần, người học có thể hiểu được hành vi thực hiện pháp luật, vi phạm pháp luật và nội dung cơ bản một số lĩnh vực pháp luật để từ đó có thể vận dụng pháp luật và thực hiện hoạt động nghề nghiệp với tinh thần trách nhiệm và ý thức tuân thủ pháp luật, từ đó góp phần kiến tạo, bảo vệ công lý; vận dụng quy định pháp luật để bảo vệ mình và cho người khác trên cơ sở thượng tôn pháp luật.

13		Điện toán căn bản	Introduction to Computing	Môn Điện toán căn bản (Introduction to Computing) cung cấp cho sinh viên cái nhìn tổng quan, có hệ thống về bản chất của điện toán và công nghệ thông tin. Học phần được thiết kế dành cho sinh viên năm đầu ngành Công nghệ thông tin, đóng vai trò là môn nền tảng, giúp người học hiểu rõ cách máy tính, phần mềm, dữ liệu và mạng máy tính hoạt động trong các hệ thống điện toán hiện đại. Nội dung học phần tập trung vào các khái niệm cốt lõi như: cấu trúc hệ thống máy tính, phần cứng và phần mềm, hệ điều hành, dữ liệu và biểu diễn dữ liệu, thuật toán và tư duy điện toán, mạng máy tính và Internet, cũng như vai trò của công nghệ thông tin trong đời sống, kinh doanh và xã hội. Học phần không đặt trọng tâm vào việc lập trình chuyên sâu, mà nhấn mạnh khả năng phân tích, giải thích và tư duy logic về các vấn đề liên quan đến điện toán. Thông qua các bài giảng, thảo luận và bài tập tình huống, sinh viên được rèn luyện tư duy điện toán (computational thinking), khả năng tiếp cận và giải quyết vấn đề một cách có hệ thống, đồng thời hình thành thái độ học tập nghiêm túc, ý thức tự học và tuân thủ các chuẩn mực đạo đức trong lĩnh vực công nghệ thông tin.
14		Tiếng Anh 1 – Nghe-Nói 1	Listening - Speaking 1	Đây là học phần bắt buộc thuộc nhóm học phần cơ sở ngành, được thiết kế nhằm luyện tập cho sinh viên kỹ năng nghe, nói ở Bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam (KNLNNVN). Nội dung học phần bao

				gồm 5 unit bắt buộc và 5 unit mở rộng tự chọn, được lựa chọn từ giáo trình chính và các tài liệu tham khảo. Thông qua các bài nghe ngắn với nội dung và thể loại đa dạng, sinh viên làm quen với nhiều tình huống nghe khác nhau, đồng thời tích lũy vốn từ vựng tiếng Anh cần thiết cho giao tiếp và môi trường học thuật. Bên cạnh đó, sinh viên được hướng dẫn và tạo cơ hội sử dụng tiếng Anh để giới thiệu bản thân, trình bày quan điểm cá nhân về các chủ đề quen thuộc, và vận dụng các mẫu câu đã học vào các tình huống hội thoại ngắn, thông dụng.
15		Tiếng Anh 2 – Nghe-Nói 2	Listening- Speaking 2	Đây là học phần bắt buộc thuộc nhóm học phần cơ sở ngành, được thiết kế nhằm luyện tập cho sinh viên kỹ năng nghe, nói ở Bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam (KNLNNVN). Học phần cung cấp cho sinh viên các kỹ năng nghe hiểu những thông tin đơn giản, được diễn đạt rõ ràng bằng giọng chuẩn về các chủ đề như xã hội học, tâm lý, khoa học dinh dưỡng, kinh tế và marketing cùng với các thuật ngữ tiếng Anh thương mại trong mỗi đơn vị bài học. Đồng thời, học phần cũng cung cấp cho sinh viên ngữ liệu cần thiết như các chủ điểm ngữ pháp, phát âm và giới thiệu mẫu câu mang tính chức năng để có thể giao tiếp tương đối tự tin thông qua đa dạng các hoạt động như thảo luận nhóm,

				đối thoại, thuyết trình.
16				
17		Phương pháp lập trình	Programming Methodology	Học phần Phương pháp lập trình (Programming Methodology) cung cấp cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng nền tảng về tư duy lập trình và cách tiếp cận có hệ thống trong việc giải quyết bài toán bằng chương trình máy tính. Nội dung học phần tập trung vào việc hình thành tư duy thuật toán, cách phân tích bài toán, thiết kế lời giải và chuyển hóa lời giải thành chương trình thông qua một ngôn ngữ lập trình bậc cao. Sinh viên được giới thiệu các khái niệm cốt lõi của lập trình như kiểu dữ liệu, biến, biểu thức, cấu trúc điều khiển, hàm, và cấu trúc dữ liệu cơ bản, đồng thời được rèn luyện cách viết chương trình rõ ràng, có cấu trúc, dễ đọc và dễ kiểm tra. Học phần đặc biệt nhấn mạnh phương pháp tiếp cận bài toán, cách chia nhỏ vấn đề, kiểm tra tính đúng đắn của chương trình và xử lý lỗi trong quá trình lập trình. Thông qua các bài tập thực hành và bài tập tình huống, sinh viên từng bước hình thành khả năng tự xây dựng chương trình giải quyết các bài toán thực tiễn ở mức độ nhập môn. Học phần Phương pháp lập trình đóng vai trò là học phần nền tảng quan trọng, làm cơ sở cho các học phần tiếp theo như Cấu trúc dữ liệu và giải

			thuật, Lập trình hướng đối tượng, Cơ sở dữ liệu, Kỹ thuật phần mềm và các học phần chuyên sâu khác trong chương trình đào tạo ngành Công nghệ thông tin. Sau khi hoàn thành học phần, sinh viên có khả năng tiếp cận các ngôn ngữ lập trình và công nghệ mới một cách chủ động, dựa trên nền tảng tư duy lập trình và phương pháp giải quyết vấn đề đã được trang bị.
18	Thực hành Phương pháp lập trình	Programming Methodology Lab	Học phần Thực hành Phương pháp lập trình (Programming Methodology Practice) nhằm giúp sinh viên vận dụng trực tiếp các kiến thức và phương pháp lập trình cơ bản đã được trang bị trong học phần Phương pháp lập trình thông qua các buổi thực hành lập trình có hướng dẫn. Nội dung học phần tập trung vào việc giải quyết bài toán lập trình cụ thể bằng chương trình máy tính, bao gồm: phân tích bài toán, thiết kế thuật toán, cài đặt chương trình bằng ngôn ngữ lập trình bậc cao (C/C++), kiểm thử và sửa lỗi chương trình. Sinh viên được rèn luyện kỹ năng sử dụng các cấu trúc lập trình cơ bản như biến, kiểu dữ liệu, cấu trúc điều khiển, hàm, mảng, chuỗi và con trỏ thông qua các bài tập thực hành từ đơn giản đến mức độ trung bình. Học phần đặc biệt nhấn mạnh kỹ năng thực hành, tính chính xác của chương trình, tư duy logic, cũng như thói quen viết mã rõ ràng, có cấu trúc và dễ kiểm thử. Thông qua các bài tập thực hành và bài đánh giá quá trình, sinh viên hình thành khả

			năng tự xây dựng chương trình hoàn chỉnh, phát hiện và sửa lỗi, từ đó nâng cao năng lực lập trình nền tảng. Học phần Thực hành Phương pháp lập trình đóng vai trò quan trọng trong việc chuẩn bị kỹ năng lập trình thực tế, tạo nền tảng vững chắc cho các học phần tiếp theo như Cấu trúc dữ liệu và giải thuật, Lập trình hướng đối tượng, Cơ sở dữ liệu và các học phần chuyên sâu khác trong chương trình đào tạo ngành Công nghệ thông tin.
19	Cấu trúc rời rạc	Discrete Structures	Cấu trúc rời rạc là nền tảng quan trọng trong lập trình. Kiến thức về cấu trúc rời rạc giúp người học biểu diễn các bài toán thực tế bằng ngôn ngữ lập trình, xây dựng và phân tích giải thuật. Học phần cung cấp cho người học các nội dung bao gồm: logic, tập hợp, quan hệ, đồ thị, hàm và lý thuyết số.
20	Thực hành Cấu trúc rời rạc	Discrete Structures Lab	Thực hành cấu trúc rời rạc giúp người học biết và có khả năng biểu diễn và thao tác các cấu trúc rời rạc bằng ngôn ngữ lập trình. Nội dung bao gồm: logic, tập hợp, quan hệ, đồ thị, hàm và lý thuyết số.
21	Đồ thị và tối ưu tổ hợp	Graph And Combinatorial Optimization	Học phần cung cấp nền tảng kiến thức lý thuyết đồ thị và tối ưu tổ hợp. Trong phần lý thuyết đồ thị, sinh viên sẽ học về các khái niệm cơ bản về đồ thị, các loại đồ thị, tính liên thông của đồ thị, các thuật toán duyệt đồ thị, và các bài toán trên đồ thị. Trong phần tối ưu tổ hợp, sinh viên sẽ được giới thiệu các kiến thức về luồng và

				ghép cặp (flow and matching theory), vấn đề NP-đầy đủ, và các phương pháp tối ưu hóa như quy hoạch nguyên, tối ưu lồi, quy hoạch động, phương pháp tham lam, các thuật toán ngẫu nhiên, thuật toán xấp xỉ.
22		Thực hành Đồ thị và tối ưu tổ hợp	Graph And Combinatorial Optimization Lab	Học phần cung cấp nền tảng kiến thức lý thuyết đồ thị và tối ưu tổ hợp. Trong phần lý thuyết đồ thị, sinh viên sẽ học về các khái niệm cơ bản về đồ thị, các loại đồ thị, tính liên thông của đồ thị, các thuật toán duyệt đồ thị, và các bài toán trên đồ thị. Trong phần tối ưu tổ hợp, sinh viên sẽ được giới thiệu các kiến thức về luồng và ghép cặp (flow and matching theory), vấn đề NP-đầy đủ, và các phương pháp tối ưu hóa như quy hoạch nguyên, tối ưu lồi, quy hoạch động, phương pháp tham lam, các thuật toán ngẫu nhiên, thuật toán xấp xỉ.
23		Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	Data Structures and Algorithms	Học phần cung cấp nền tảng về cấu trúc dữ liệu và giải thuật: danh sách (đặc, liên kết), ngăn xếp, hàng đợi; phân tích độ phức tạp bằng ký hiệu Big O; các thuật toán sắp xếp kinh điển; bảng băm và xử lý đụng độ; cây nhị phân tìm kiếm và cây cân bằng AVL; heap và hàng đợi ưu tiên; đồ thị (biểu diễn, duyệt BFS/DFS, ứng dụng); cây khung nhỏ nhất (Kruskal); và đường đi ngắn nhất (Bellman–Ford, Dijkstra). Học phần chú trọng tính đúng đắn, phân tích–so sánh độ phức tạp, cùng thực hành cài đặt và thực nghiệm.
24		Thực hành Cấu trúc dữ liệu và	Data Structures and Algorithms	Học phần trang bị cho sinh viên các cấu trúc dữ liệu phổ biến và các thuật toán điển

		giải thuật	Lab	hình trên từng loại cấu trúc dữ liệu được dùng công nghệ thông tin nói, trí tuệ nhân tạo, khoa học dữ liệu và các ngành liên quan. Các cấu trúc dữ liệu phổ biến gồm có: mảng, danh sách, cây, đồ thị. Các thuật toán và chiến lược thiết kế thuật toán gồm có sắp xếp, tìm kiếm, chia để trị, quy hoạch động, tham lam, heuristics, và duyệt đồ thị.
25		Tổ chức máy tính	Computer Organization	Học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức nền tảng về cấu trúc và cách tổ chức của hệ thống máy tính số, từ cách biểu diễn dữ liệu ở dạng bit, mạch logic, cấu trúc CPU, tập lệnh, bộ nhớ cho đến hệ thống vào/ra (I/O) ở mức khái niệm. Trọng tâm là giúp sinh viên hiểu “bên trong” một máy tính hoạt động như thế nào: - Thông tin được biểu diễn và xử lý ra sao; - Một lệnh trong chương trình được CPU nạp, giải mã và thực thi như thế nào; - Tổ chức bộ nhớ và I/O ảnh hưởng gì đến hiệu năng chương trình. Học phần được thiết kế theo hướng bottom-up (từ bit → logic → CPU → bộ nhớ/I-O), kết hợp với một số ví dụ assembly đơn giản và mô phỏng trên trình giả lập, ở mức phù hợp sinh viên học kỳ 3: nhiều ví dụ trực quan, hạn chế toán học/phần cứng quá sâu, nhưng vẫn tạo nền vững cho các môn sau như Kiến trúc máy tính, Hệ điều hành, Mạng máy tính.

26		Mạng máy tính	Computer Networks	Học phần này cung cấp kiến thức nền tảng và toàn diện về kiến trúc, giao thức và các công nghệ cốt lõi của mạng máy tính, đặc biệt là Internet . Sinh viên sẽ hiểu rõ cách thức hoạt động của mạng máy tính từ góc độ vật lý cho đến tầng ứng dụng, cũng như các vấn đề kỹ thuật và thiết kế liên quan.
27		Hệ điều hành	Operating Systems	Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản và chuyên sâu về hệ điều hành, bao gồm: tổng quan và cấu trúc hệ điều hành, quản lý tiến trình và tiểu trình, lập lịch CPU, đồng bộ hóa và tắc nghẽn, quản lý bộ nhớ chính và bộ nhớ ảo. Đặc biệt, học phần sẽ đi sâu vào công nghệ ảo hóa, một chủ đề quan trọng trong điện toán hiện đại, bao gồm các kỹ thuật ảo hóa CPU, bộ nhớ, I/O và vai trò của các trình giám sát máy ảo (VMM/Hypervisor).
28		Công nghệ phần mềm	Software Engineering	Môn Công nghệ phần mềm (Software Engineering) trang bị cho sinh viên nền tảng về nguyên lý, quy trình và thực hành phát triển phần mềm hiện đại. Học phần tập trung vào việc nhìn nhận phần mềm không chỉ là lập trình, mà là một quy trình kỹ thuật – quản lý – con người bao gồm: thu thập và phân tích yêu cầu, mô hình hóa hệ thống, thiết kế kiến trúc, hiện thực, kiểm thử, đảm bảo chất lượng, quản lý cấu hình và dự án phần mềm. Nội dung học phần kết hợp giữa kiến thức kinh điển (vòng đời phát triển phần mềm, các mô hình quy trình như thác nước, lập – tăng trưởng, mô hình V...) và các xu hướng hiện đại như phát triển linh hoạt (Agile, Scrum), tích hợp – triển khai liên tục

				(CI/CD), quản lý mã nguồn bằng Git, làm việc nhóm với issue tracker và môi trường phát triển cộng tác. Thông qua các bài tập lớn và dự án nhóm nhỏ, sinh viên được trải nghiệm vai trò của kỹ sư phần mềm trong một dự án thực tế thu nhỏ: từ việc làm việc với “khách hàng”, ghi nhận yêu cầu, viết tài liệu đặc tả, vẽ UML, thiết kế kiến trúc, hiện thực một phần chức năng, viết test case, đến trình bày, bảo vệ và phản biện sản phẩm. Kết thúc học phần, sinh viên có được nhận thức đầy đủ về vòng đời và nghề nghiệp kỹ sư phần mềm, cùng với kỹ năng phân tích – thiết kế – kiểm thử – làm việc nhóm ở mức cơ bản đến trung bình, làm nền tảng cho các học phần chuyên sâu như Phát triển ứng dụng doanh nghiệp, Kiểm thử phần mềm, Quản lý dự án, DevOps,...
29		Cơ sở dữ liệu	Database	Cơ sở dữ liệu là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức cơ sở ngành. Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về cơ sở dữ liệu, tập trung vào nội dung xây dựng và truy vấn dữ liệu. Sinh viên được cung cấp các kiến thức về mô hình thực thể kết hợp, mô hình dữ liệu quan hệ, chuyển đổi từ mô hình thực thể kết hợp sang mô hình dữ liệu quan hệ, phụ thuộc hàm và các dạng chuẩn của quan hệ. Sinh viên được thực hành với hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL Server để làm quen với ngôn ngữ dữ liệu, thực hiện việc định nghĩa, thao tác và truy vấn dữ liệu.
30		Nguyên lý ngôn ngữ lập trình	Principles of Programming Language	Học phần cung cấp kiến thức nền tảng về các cấu trúc và nguyên lý cốt lõi hình thành một ngôn ngữ lập trình, bao gồm: mô tả văn phạm và ngữ nghĩa; phân tích từ vựng và cú pháp; định danh, tầm vực và ràng buộc; kiểu dữ liệu và kiểm tra kiểu;

				biểu thức và lệnh gán; cấu trúc điều khiển; chương trình con và cơ chế truyền tham số; hiện thực chương trình con; lập trình hàm; lập trình luận lý. Kết thúc học phần, sinh viên có năng lực phân tích đặc trưng thiết kế ngôn ngữ và lựa chọn ngôn ngữ/mẫu hình lập trình phù hợp với bài toán.
31		Phương pháp tính	Numerical Analysis	Học phần cung cấp các kiến thức nền tảng và kỹ năng ứng dụng các phương pháp số để giải quyết các bài toán kỹ thuật và khoa học phức tạp mà không thể giải quyết bằng nghiệm giải tích. Nội dung học phần bao gồm số học máy tính (IEEE Arithmetic), tìm nghiệm phương trình phi tuyến, giải hệ phương trình tuyến tính và phi tuyến, nội suy, tích phân số, và phương trình vi phân thường (ODEs),... Sinh viên được trang bị khả năng lập trình để thực hiện các tính toán số, phân tích sai số, và đánh giá tính hội tụ của thuật toán.
32		Thực hành Phương pháp tính	Numerical Analysis Lab	Học phần cung cấp kiến thức nền tảng và kỹ năng ứng dụng các phương pháp số để giải quyết các bài toán kỹ thuật, khoa học phức tạp mà không thể giải bằng nghiệm giải tích. Nội dung trọng tâm bao gồm thực hành lập trình các thuật toán về số học máy tính, tìm nghiệm phương trình, giải hệ phương trình, nội suy, tích phân số và phương trình vi phân thường. Thông qua đó, sinh viên được trang bị khả năng triển khai mã nguồn, phân tích sai số và đánh giá tính hội tụ của thuật toán trên các công cụ công nghệ thông tin.

33		Tài chính doanh nghiệp		Tài chính doanh nghiệp là học phần cơ sở ngành nhằm cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản phục vụ cho quá trình ra quyết định về tài chính doanh nghiệp. Khóa học nhấn mạnh vào việc hiểu rõ các mục tiêu quản trị tài chính và các quyết định chủ chốt liên quan đến đầu tư, tài trợ và quản trị tài sản; khám phá giá trị theo thời gian của tiền tệ, bao gồm cả việc học cách tính toán lãi suất và ứng dụng trong định giá trái phiếu và cổ phiếu, lập kế hoạch trả nợ, và đánh giá hiệu quả tài chính của dự án đầu tư. Học phần cũng tập trung vào lợi nhuận và rủi ro, cung cấp cho người học cái nhìn toàn diện về quản lý rủi ro và đầu tư hiệu quả. Cuối cùng, Học phần đề cập đến chi phí vốn và các lý thuyết cơ cấu vốn, giúp người học hiểu rõ cách xác định chi phí vốn và ra quyết định tài trợ trong doanh nghiệp.
34		Nguyên lý kế toán		Học phần Nguyên lý kế toán thuộc khối kiến thức cơ sở ngành trong chương trình đào tạo. Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản về kế toán như: khái niệm, đối tượng của kế toán, các phương pháp kế toán, sổ kế toán, hình thức kế toán và tổ chức công tác kế toán để thực hành được quy trình kế toán trong doanh nghiệp theo đúng các quy định pháp luật hiện hành. Hơn nữa, học phần cung cấp các kiến thức kế toán để diễn giải được các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực kinh tế (tài chính, ngân hàng, kế toán, quản trị kinh doanh, kinh tế quốc tế...).

35		Marketing số	Marketing số (digital marketing) là xu hướng tất yếu của marketing hiện đại. Học phần là phần tiếp nối của nguyên lý marketing áp dụng trong ngành marketing và đề cập trực tiếp các phương pháp, công cụ, hướng tiếp cận của marketing số. Qua đó giúp người học có được hướng tiếp cận và cách xử lý vấn đề phù hợp với tình hình phát triển mới của khoa học công nghệ trong công tác cung cấp dịch vụ tới khách hàng cả B2B và B2C.
36		Lập trình ứng dụng	Môn Lập trình ứng dụng được thiết kế cho sinh viên ngành Công nghệ thông tin nhằm trang bị kiến thức và kỹ năng cơ bản trong việc thiết kế và phát triển các ứng dụng phần mềm phục vụ các bài toán thực tế. Học phần kết hợp giữa lý thuyết và thực hành, giúp sinh viên tiếp cận quy trình phát triển ứng dụng hiện đại, từ phân tích yêu cầu, thiết kế giao diện, xây dựng chức năng nghiệp vụ đến tích hợp và hoàn thiện sản phẩm. Trong quá trình học, sinh viên được rèn luyện kỹ năng thiết kế giao diện và luồng tương tác người dùng, triển khai các chức năng xử lý dữ liệu, kết nối cơ sở dữ liệu và/hoặc dịch vụ API, cũng như áp dụng các nguyên tắc cơ bản về tối ưu và bảo mật ứng dụng. Học phần cho phép sinh viên lựa chọn và vận dụng công nghệ phù hợp (web hoặc di động) để triển khai bài toán, phù hợp với định hướng đào tạo và điều kiện thực tế.

				Kết thúc học phần, sinh viên có khả năng xây dựng được một ứng dụng hoàn chỉnh ở mức cơ bản, đáp ứng các yêu cầu chức năng chính, có khả năng mở rộng, đồng thời phát triển năng lực làm việc nhóm, tư duy đánh giá và cải tiến sản phẩm, và tuân thủ các chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp trong phát triển phần mềm.
37		Hệ quản trị cơ sở dữ liệu		Học phần hướng đến việc cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về hệ quản trị cơ sở dữ liệu, các kỹ năng về quản trị vận hành, quản trị thành phần, quản trị người dùng, ứng dụng các kỹ thuật học máy trên hệ cơ sở dữ liệu. Các kiến thức và kỹ năng này sẽ là nền tảng để sinh viên thực hiện các nghiên cứu và làm việc trong lĩnh vực khoa học dữ liệu. Học phần lựa chọn một hệ quản trị cơ sở dữ liệu sử dụng phổ biến trong các doanh nghiệp lớn làm hệ quản trị cơ sở dữ liệu sử dụng xuyên suốt trong nội dung giảng dạy.
38		Nhập môn Trí tuệ nhân tạo	Introduction To Artificial Intelligence	Học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm và các kỹ thuật cơ bản của trí tuệ nhân tạo, giúp sinh viên hiểu được các khái niệm và ứng dụng được một số kỹ thuật trí tuệ nhân tạo cơ bản vào thực tế. Các nội dung chính bao gồm: Giới thiệu khái niệm, giải quyết vấn đề, biểu diễn tri thức, lập luận và lập kế hoạch, tri thức và lập luận không chắc chắn, học máy, học sâu và ứng dụng.

39		Thực hành Nhập môn Trí tuệ nhân tạo	Introduction To Artificial Intelligence Lab	Học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm và các kỹ thuật cơ bản của trí tuệ nhân tạo, giúp sinh viên hiểu được các khái niệm và ứng dụng được một số kỹ thuật trí tuệ nhân tạo cơ bản vào thực tế. Các nội dung chính bao gồm: Giới thiệu khái niệm, giải quyết vấn đề, biểu diễn tri thức, lập luận và lập kế hoạch, tri thức và lập luận không chắc chắn, học máy, học sâu và ứng dụng.
40		Nền tảng Học máy	Foundations Of Machine Learning	Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản và chuyên sâu về học máy. Các chủ đề bao gồm: học có giám sát (các thuật toán học chưa cần nhiều đến tối ưu, học có tham số/phi tham số, mạng nơ ron nhân tạo, máy vector hỗ trợ); học không giám sát (phân cụm, giảm số chiều dữ liệu) và học tăng cường. Khóa học cũng sẽ thảo luận và giới thiệu để sinh viên tự nghiên cứu thêm về các ứng dụng gần đây của học máy, chẳng hạn như điều khiển robot, khai thác dữ liệu, điều hướng tự động, tin sinh học, nhận dạng giọng nói cũng như xử lý dữ liệu văn bản.
41		Thực hành Nền tảng Học máy	Foundations Of Machine Learning Lab	Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản và chuyên sâu về học máy. Các chủ đề bao gồm: học có giám sát (các thuật toán học chưa cần nhiều đến tối ưu, học có tham số/phi tham số, mạng nơ ron nhân tạo, máy vector hỗ trợ); học không giám sát (phân cụm, giảm số chiều dữ liệu) và học tăng cường. Khóa học cũng sẽ thảo luận và giới thiệu để sinh viên tự nghiên cứu thêm về các ứng dụng gần đây của học máy, chẳng hạn như điều khiển robot, khai thác dữ liệu, điều hướng tự động, tin sinh học, nhận dạng giọng nói cũng như xử lý dữ liệu văn bản.
42		AI dự đoán	Predictive AI	Học phần nhằm phát triển hiểu biết toàn diện về phân tích mô tả, phân tích dự đoán

				và phân tích đề xuất, và nhấn mạnh tầm quan trọng của chúng trong quản lý kinh doanh. Học phần sẽ trang bị cho học viên kiến thức và kỹ năng để phân tích và hiểu các quy luật ẩn sau dữ liệu, từ đó làm căn cứ để đưa ra quyết định thông minh. Học viên sẽ có cơ hội thực hành với các kỹ thuật và công cụ phân tích đa dạng để giải quyết các vấn đề thực tế. Học phần còn tập trung vào việc phát triển tư duy phản biện và kỹ năng giải quyết vấn đề trong ngữ cảnh của phân tích dự đoán. Hơn nữa, học viên sẽ được khuyến khích làm việc nhóm và hợp tác thông qua các hoạt động nhóm và nghiên cứu các bài toán thực tế. Cuối cùng, học phần sẽ chuẩn bị cho học viên kiến thức và kỹ năng thực tế để áp dụng phân tích dự đoán vào các lĩnh vực kinh doanh đa dạng.
43		Lập trình nâng cao	Advanced Programming	Học phần Lập trình nâng cao trang bị cho sinh viên các kỹ thuật lập trình hiện đại ở mức nâng cao (tư duy thiết kế, tổ chức mã nguồn, kiểm thử, tối ưu hiệu năng, xử lý đồng thời) để phát triển phần mềm bền vững và dễ bảo trì. Nội dung nhấn mạnh nguyên lý thiết kế hướng đối tượng (SOLID), generic, xử lý ngoại lệ, lập trình hàm ở mức thực dụng, unit testing, debug/profiling, đa luồng/bất đồng bộ, và các mẫu thiết kế (design patterns) thường dùng. Học phần định hướng gắn kết chặt chẽ với môn Thực hành lập trình nâng cao, nơi sinh viên triển khai dự án thực hành để củng cố và minh chứng năng lực.

44		Thực hành Lập trình nâng cao	Advanced Programming Lab	Học phần Thực hành lập trình nâng cao tập trung rèn luyện kỹ năng hiện thực và kiểm chứng các kỹ thuật lập trình hiện đại ở mức nâng cao thông qua chuỗi bài lab và mini-project. Sinh viên thực hành refactor theo nguyên tắc Clean Code, áp dụng SOLID và design patterns, thiết lập unit test và quy trình build/run, xử lý ngoại lệ - logging, làm việc với bất đồng bộ/đa luồng ở mức cơ bản, đồng thời sử dụng Git để quản lý phiên bản và code review.
45		Phân tích và thiết kế giải thuật	Algorithm Analysis and Design	Học phần cung cấp kiến thức nền tảng và nâng cao về phân tích, thiết kế và đánh giá giải thuật. Sinh viên được trang bị các phương pháp đánh giá độ phức tạp, kỹ thuật thiết kế giải thuật hiện đại và khả năng so sánh các giải pháp thuật toán trong bối cảnh khoa học dữ liệu, an toàn và bảo vệ quyền riêng tư.
46		Thực hành Phân tích và thiết kế giải thuật	Algorithm Analysis and Design Lab	Học phần cung cấp kiến thức nền tảng và nâng cao về phân tích, thiết kế và đánh giá giải thuật. Sinh viên được trang bị các phương pháp đánh giá độ phức tạp, kỹ thuật thiết kế giải thuật hiện đại và khả năng so sánh các giải pháp thuật toán trong bối cảnh khoa học dữ liệu, an toàn và bảo vệ quyền riêng tư.
47		An ninh mạng	CyberSecurity	Học phần An ninh mạng (CyberSecurity) trang bị nền tảng và các kỹ năng hiện đại để thiết kế, triển khai, đánh giá và vận hành các biện pháp bảo vệ thông tin trong tổ chức. Nội dung bao quát các nguyên lý cốt lõi (CIA triad, AAA, risk management),

				mật mã ứng dụng, an ninh mạng và ứng dụng, quản trị danh tính và truy cập (IAM/Zero Trust), bảo mật hạ tầng và đám mây, bảo mật dữ liệu và quyền riêng tư, an ninh ứng dụng và DevSecOps. Học phần nhấn mạnh các thách thức mới trong thời đại AI/GenAI: tấn công vào mô hình (model inversion, membership inference), data poisoning, prompt injection và jailbreak, bảo mật RAG pipeline, bảo vệ chuỗi cung ứng AI (model/SBOM), bảo toàn dữ liệu nhạy cảm khi huấn luyện, kỹ thuật Privacy-Preserving ML (DP-FedAvg, HE, MPC), confidential computing, cùng chuẩn bị chuyển đổi mật mã hậu lượng tử. Sinh viên được rèn luyện tư duy phân tích rủi ro, thiết kế kiểm soát, và vận dụng khuôn khổ tuân thủ trong bối cảnh kỹ thuật – vận hành – pháp lý.
48		Chuỗi khối và Công nghệ sổ cái phân tán	Blockchain and Distributed technologies	Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức căn bản về công nghệ chuỗi khối và các ứng dụng tiềm năng của nó trong các mảng dịch vụ tài chính, chính phủ, ngân hàng, quản lý hợp đồng và định danh, và nhiều ứng dụng tiềm năng khác.
49		Phân tích và kiểm thử chương trình	Program Analysis and Testing	Học phần Phân tích và Kiểm thử Chương trình (Software Analysis and Testing) trang bị cho sinh viên ngành Công nghệ thông tin các kiến thức và kỹ năng nền tảng và thực hành về đảm bảo chất lượng phần mềm (Software Quality Assurance), tập trung vào phân tích chương trình, thiết kế test, kiểm thử và đánh giá độ tin cậy của phần mềm.

				Nội dung học phần bao gồm: tổng quan về kiểm thử phần mềm, vòng đời kiểm thử trong quy trình phát triển phần mềm, các kỹ thuật phân tích yêu cầu, thiết kế test case, white-box testing, black-box testing, unit testing, integration testing, system testing, regression testing, cùng với các khái niệm cơ bản về static analysis, code quality, test automation và test management. Học phần không tập trung vào lập trình thuật toán mới, mà nhấn mạnh tư duy phân tích phần mềm, khả năng phát hiện lỗi, đánh giá rủi ro, và thiết kế chiến lược kiểm thử cho các hệ thống phần mềm thực tế. Thông qua bài tập cá nhân, bài tập nhóm và đồ án cuối kỳ, sinh viên được rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp kỹ thuật, tư duy phản biện và tuân thủ các chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp trong lĩnh vực kỹ nghệ phần mềm.
50		Thiết kế trải nghiệm người dùng	UX Design	Học phần cung cấp kiến thức nền tảng và kỹ năng thực hành về thiết kế trải nghiệm người dùng (UX) và giao diện người dùng (UI). Nội dung bao gồm quy trình Tư duy thiết kế (Design Thinking), nghiên cứu người dùng, kiến trúc thông tin, và thiết kế trực quan. Đặc biệt, học phần áp dụng triết lý "AI-Augmented Design" (Thiết kế tăng cường bởi AI), khuyến khích sinh viên sử dụng thành thạo các công cụ thiết kế hiện đại (Figma) kết hợp với các công cụ AI (Generative AI) để tối ưu hóa quy trình sáng tạo, từ việc lên ý tưởng đến tạo mẫu nhanh (Prototyping), đáp ứng nhu cầu thực

				tế của doanh nghiệp.
				Học phần Điện toán đám mây (Cloud Computing) cung cấp cho sinh viên những kiến thức nền tảng và chuyên sâu về mô hình điện toán đám mây – một hạ tầng cốt lõi của các hệ thống công nghệ thông tin hiện đại. Học phần tập trung làm rõ bản chất của điện toán đám mây, các mô hình dịch vụ (IaaS, PaaS, SaaS), mô hình triển khai (Public, Private, Hybrid, Community Cloud), cũng như các công nghệ nền tảng như ảo hóa, container, orchestration và hạ tầng phân tán. Thông qua học phần, sinh viên được trang bị khả năng phân tích, đánh giá và lựa chọn giải pháp điện toán đám mây phù hợp cho các bài toán kỹ thuật và nghiệp vụ trong lĩnh vực công nghệ thông tin. Nội dung học phần cũng đề cập đến các vấn đề quan trọng trong môi trường đám mây như: quản lý tài nguyên, khả năng mở rộng (scalability), độ tin cậy (reliability), an toàn thông tin, bảo mật dữ liệu và tối ưu chi phí.
				Bên cạnh việc trang bị kiến thức lý thuyết, học phần còn chú trọng đến khả năng phân tích, thiết kế và đánh giá các giải pháp ứng dụng điện toán đám mây cho các bài toán thực tiễn trong lĩnh vực công nghệ thông tin. Thông qua các bài tập tình huống và đồ án, sinh viên được tiếp cận với các nền tảng cloud phổ biến, hiểu được cách lựa chọn dịch vụ cloud phù hợp, cũng như các nguyên tắc triển khai và quản lý hệ thống cloud hiệu quả.
51	Điện toán đám mây	Cloud Computing		

				Học phần đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành năng lực nghề nghiệp cho sinh viên ngành Công nghệ thông tin, đặc biệt đối với các định hướng như kỹ thuật phần mềm, hệ thống thông tin, hạ tầng CNTT và DevOps, đồng thời tạo nền tảng cho sinh viên tiếp cận các công nghệ và xu hướng phát triển hiện đại trong kỷ nguyên điện toán đám mây.
52		Nhà phát triển phần mềm hiện đại	The Modern Software Developer	Trong vài năm gần đây, các mô hình ngôn ngữ lớn (LLM) đã giới thiệu một mô hình cách mạng mới trong phát triển phần mềm. Vòng đời phát triển phần mềm truyền thống đang được chuyển đổi bởi tự động hóa AI ở mọi giai đoạn. Học phần này đặt ra câu hỏi: thế hệ kỹ sư phần mềm tiếp theo nên tận dụng những tiến bộ này như thế nào để tăng nhiều lần năng suất và chuẩn bị cho sự nghiệp của họ? Khóa học chứng minh rằng các công cụ AI hiện đại không chỉ nâng cao năng suất của nhà phát triển mà còn dân chủ hóa kỹ thuật phần mềm cho nhiều đối tượng hơn. Sinh viên sẽ được học về sự chuyển dịch từ việc tạo mã nguồn từ đầu sang một quy trình lặp đi lặp lại bao gồm: lập kế hoạch, tạo sinh bằng AI, sửa đổi và lặp lại. Sinh viên sẽ nắm vững cả lý thuyết đằng sau những thách thức kỹ thuật phần mềm truyền thống và các công cụ tiên tiến do AI cung cấp để giải quyết chúng ngày nay. Thông qua các nhiệm vụ kỹ thuật thực hành và các buổi nói chuyện từ các chuyên gia trong ngành, sinh viên sẽ có được kinh nghiệm thực tế với phát triển có sự hỗ trợ của AI, kiểm thử tự động, tài liệu thông minh và phát hiện lỗ hổng bảo mật.

53		Hạ tầng dữ liệu lớn	Big Data Infrastructure	Học phần cung cấp cái nhìn tổng quan và có hệ thống về kiến trúc dữ liệu lớn, gồm: các mô hình kiến trúc dữ liệu hiện đại (batch/streaming/lambda/kappa), các framework xử lý dữ liệu lớn (MapReduce, Spark, Flink, v.v.), khai phá dữ liệu lớn, xử lý luồng dữ liệu (data streams), vector search (ANN/FAISS/ScaNN), hệ gợi ý (recommender systems), và phân tích mạng xã hội. Học phần nhấn mạnh tư duy kiến trúc, lựa chọn công cụ phù hợp, thực hành triển khai pipeline và đánh giá trade-off về hiệu năng, độ trễ, chi phí và độ tin cậy
54a		Công nghệ dữ liệu	Data Engineering	Data Engineering đóng vai trò cốt lõi và nền tảng trong lĩnh vực tài chính ngân hàng (Fintech/Banking) nói riêng và toàn bộ các ngành liên quan khác. Vai trò của công nghệ dữ liệu là xây dựng và duy trì hệ thống dữ liệu đáng tin cậy, an toàn và hiệu suất cao, giúp các tổ chức, doanh nghiệp lưu trữ, chuyển đổi dữ liệu thô thành thông tin có giá trị để ra quyết định chiến lược trong vận hành và tối ưu hóa trải nghiệm khách hàng. Khác với Data Analyst (Phân tích Dữ liệu) hay Data Scientist (Khoa học Dữ liệu) tập trung vào việc khai thác thông tin chi tiết từ dữ liệu (data insight), Data Engineer đóng vai trò là "kiến trúc sư" và "kỹ sư xây dựng" cơ sở hạ tầng để thu thập, lưu trữ, xử lý và chuyển đổi dữ liệu thô thành dữ liệu sạch, có cấu trúc và sẵn sàng cho việc phân tích và trực quan hóa dữ liệu.

				Học phần Công nghệ Dữ liệu (Data Engineering) tập trung vào việc trang bị cho sinh viên kiến thức và kỹ năng cần thiết để xây dựng, vận hành và tối ưu hóa hệ thống dữ liệu (data systems) của một tổ chức. Học phần này có vai trò nền tảng, giúp người học có thể áp dụng Công nghệ dữ liệu vào việc phân tích tài chính, quản trị rủi ro, và phát triển sản phẩm, dịch vụ dựa trên dữ liệu trong ngành kinh tế và tài chính - ngân hàng.
55a		Thực hành Công nghệ dữ liệu	Data Engineering Lab	Học phần thực hành tập trung triển khai các quy trình kỹ thuật dữ liệu từ đầu đến cuối, bao gồm: thiết lập môi trường, lấy dữ liệu thô, làm sạch – biến đổi – mô hình hóa, xây dựng data lakehouse đơn giản, triển khai luồng xử lý dữ liệu theo lô hoặc theo luồng dữ liệu, điều phối lịch chạy của các tiến trình nạp, biến đổi, xử lý dữ liệu, giám sát, khắc phục sự cố và chuẩn hóa sản phẩm bàn giao. Sinh viên thao tác trực tiếp với SQL nâng cao, Spark, Kafka, dbt, Airflow, Delta/Iceberg, các công cụ quản lý chất lượng dữ liệu, có thể xây dựng một dự án đơn giản phục vụ trong ngành công nghệ tài chính, ngân hàng.
56a		DataOps và Quản lý chất lượng dữ liệu	DataOps and Data Quality Management	Học phần cung cấp kiến thức và kỹ năng thực hành về DataOps – phương pháp luận kết hợp giữa Agile, DevOps và Lean Manufacturing vào quy trình dữ liệu. Nội dung bao gồm: Quản lý phiên bản cho dữ liệu (DVC), Tự động hóa quy trình kiểm thử và triển khai dữ liệu (CI/CD for Data), và các khung làm việc (Framework) để đảm bảo

				chất lượng dữ liệu (Data Quality). Đặc biệt, học phần áp dụng triết lý thực dụng, khuyến khích sinh viên sử dụng các công cụ mã nguồn mở hiện đại (Great Expectations, Airflow, Docker) và AI Tools để tối ưu hóa việc xây dựng các đường ống dữ liệu (Data Pipelines) tin cậy, tốc độ cao thay vì cấu hình thủ công rườm rà. Kết thúc học phần, sinh viên có thể xây dựng một hệ thống giám sát và vận hành dữ liệu tự động hóa hoàn chỉnh.
54b		An ninh máy tính	Computer Security	Học phần này cung cấp nền tảng kiến thức chuyên sâu và tư duy "đối kháng" (adversarial thinking) cần thiết để bảo vệ các hệ thống máy tính hiện đại. Khác với an toàn thông tin nói chung, học phần này đi sâu vào kỹ thuật bảo mật ở cấp độ phần mềm và hệ thống (Host-based security). Sinh viên sẽ khám phá các lỗ hổng phần mềm kinh điển (như Buffer Overflow, Injection), cơ chế bảo vệ của hệ điều hành (Isolation, Access Control, Authentication), và các mối đe dọa từ mã độc. Đặc biệt, học phần cập nhật các xu hướng an ninh mới nhất như bảo mật phần cứng và an ninh cho các hệ thống AI. Thông qua các bài tập thực hành tấn công và phòng thủ trên môi trường Lab mô phỏng, sinh viên sẽ hình thành năng lực phân tích rủi ro và thiết kế hệ thống an toàn.
55b		Bảo mật mạng và Đám mây	Network and Cloud Security	Học phần cung cấp kiến thức chuyên sâu và kỹ năng thực chiến về bảo vệ hạ tầng thông tin trong bối cảnh chuyển đổi số. Nội dung bao gồm hai trụ cột chính: (1) Bảo mật mạng: Phân tích các giao thức an toàn (TLS, IPsec), thiết kế kiến trúc phòng thủ chiều sâu (Defense in Depth) với Firewalls, IDS/IPS và VPN; (2) Bảo mật đám mây: Khám phá mô hình trách nhiệm chia sẻ (Shared Responsibility Model), quản lý định

				danh và truy cập (IAM), bảo mật ảo hóa, container (Docker/Kubernetes) và chiến lược DevSecOps. Sinh viên sẽ được trang bị tư duy "Zero Trust" và kỹ năng triển khai các giải pháp an ninh trên nền tảng đám mây phổ biến (AWS/Azure) để đối phó với các mối đe dọa hiện đại.
56b		Thực hành An ninh mạng	CyberSecurity Lab	Đây là học phần thực hành chuyên sâu, được thiết kế để chuyển hóa các kiến thức lý thuyết an ninh mạng thành kỹ năng nghề nghiệp thực tế. Sinh viên sẽ làm việc trong môi trường Lab giả lập (Cyber Range) để thực hiện các kỹ thuật tấn công (Red Team) và phòng thủ (Blue Team). Nội dung trọng tâm bao gồm: Thu thập thông tin (Reconnaissance), Quét lỗ hổng (Vulnerability Scanning), Khai thác lỗ hổng Web (Web Exploitation với OWASP Top 10), Tấn công hệ thống (System Hacking), và Điều tra số/Phân tích log (Digital Forensics/Log Analysis). Học phần áp dụng phương pháp "Capture The Flag" (CTF) để đánh giá năng lực xử lý tình huống thực tế.
57		Chiến lược số và quản trị dữ liệu	Digital Strategy and Data Governance	Học phần cung cấp kiến thức nền tảng và chuyên sâu về việc hoạch định chiến lược chuyển đổi số và xây dựng khung quản trị dữ liệu trong tổ chức. Nội dung bao gồm việc phân tích bối cảnh kinh doanh để đề xuất chiến lược số, các nguyên lý quản trị dữ liệu (Data Governance) theo chuẩn quốc tế (DAMA-DMBOK), quản lý chất lượng dữ liệu, bảo mật và đạo đức dữ liệu. Đặc biệt, học phần chú trọng vào việc trang bị tư duy quản lý dữ liệu như một tài sản chiến lược (Data as an Asset) và kỹ

				năng sử dụng các công cụ quản trị hiện đại. Kết thúc học phần, sinh viên có thể xây dựng một đề án chiến lược số và khung quản trị dữ liệu cơ bản cho doanh nghiệp.
58		Quản trị hệ thống thông tin hiện đại	Management Of Modern Information Systems	Học phần quản trị chiến lược hệ thống thông tin cung cấp những kiến thức quan trọng về chiến lược hệ thống thông tin nâng cao trong các tổ chức. Học phần giúp người học triển khai và sử dụng hiệu quả các hệ thống thông tin trong các tổ chức. Quản trị chiến lược hệ thống thông tin được thiết kế nhằm cung cấp các kiến thức và kỹ năng nâng cao về quản trị chiến lược hệ thống thông tin trong các tổ chức và doanh nghiệp, đồng thời nhằm nâng cao kỹ năng giải quyết vấn đề đối với các hệ thống thông tin của người học, những vấn đề thực tiễn trong quá trình thực hiện của việc quản trị và sử dụng hệ thống thông tin trong các tổ chức và doanh nghiệp.
59		Mô hình Ngôn ngữ lớn	Large Language Model	Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản và chuyên sâu về mô hình ngôn ngữ lớn (Large Language Model - LLM), một trong những thành tựu quan trọng nhất của trí tuệ nhân tạo trong những năm gần đây. Sinh viên sẽ được trang bị một cơ sở kiến thức vững chắc về cả lý thuyết và thực hành liên quan đến LLM, bao gồm cách thức xây dựng, huấn luyện, và tinh chỉnh các mô hình này. Học phần bắt đầu với cấu trúc và nguyên lý hoạt động của các mô hình ngôn ngữ lớn, tiếp theo là các phương pháp và thách thức trong quá trình huấn luyện chúng. Đi sâu vào kỹ thuật tinh chỉnh (fine-tuning) và hiệu chỉnh (alignment), cũng như kỹ thuật gợi ý, sinh viên sẽ khám phá cách thức cá nhân hóa các mô hình ngôn ngữ để phục vụ cho mục đích cụ thể, từ việc tạo ra văn bản sinh động đến việc hiểu và tương tác với ngôn ngữ tự nhiên một

				cách hiệu quả. Một phần không thể thiếu của quá trình huấn luyện LLM chính là việc xây dựng bộ dữ liệu huấn luyện có chất lượng. Sinh viên sẽ học cách thu thập, xử lý, và chuẩn bị dữ liệu để tối ưu hóa quá trình huấn luyện, cũng như cách thức đánh giá hiệu suất và đạo đức của mô hình sau khi tinh chỉnh. Cuối cùng, sinh viên sẽ được học cách phát triển các ứng dụng thực tế dựa trên LLM, bao gồm cả việc thiết kế và triển khai các giải pháp AI tạo sinh trong lĩnh vực kinh doanh và liên quan. Sinh viên cũng sẽ được hướng dẫn thực hiện các dự án cá nhân hoặc nhóm để áp dụng kiến thức đã học vào việc giải quyết các vấn đề thực tế.
60	Hệ thống Phân tán	Distributed Systems		Môn Hệ thống phân tán (Distributed Systems) cung cấp cho sinh viên kiến thức nền tảng và nâng cao về nguyên lý, kiến trúc và cơ chế hoạt động của các hệ thống phân tán hiện đại. Học phần tập trung vào việc giúp sinh viên hiểu rõ cách các thành phần độc lập (máy tính, tiến trình, dịch vụ) phối hợp với nhau thông qua mạng để hình thành một hệ thống thống nhất, có khả năng mở rộng, chịu lỗi và đáp ứng yêu cầu hiệu năng trong môi trường phân tán. Nội dung học phần bao gồm các khái niệm cốt lõi của hệ thống phân tán như: mô hình hệ thống và mô hình giao tiếp, đồng bộ và bất đồng bộ, đồng thuận và nhất quán dữ liệu, quản lý tiến trình phân tán, phát hiện lỗi và chịu lỗi, cũng như các kiến trúc hệ thống phân tán phổ biến. Bên cạnh đó, học phần giới thiệu và phân tích các mô hình và kỹ thuật thiết kế hệ thống phân tán trong thực tiễn, bao gồm kiến trúc

				client–server, peer-to-peer, microservices, hệ thống dựa trên thông điệp và các hệ thống phân tán quy mô lớn trong môi trường điện toán đám mây. Học phần không chỉ dừng lại ở việc trình bày lý thuyết, mà còn chú trọng đến khả năng phân tích, thiết kế và đánh giá các hệ thống phân tán ở mức kiến trúc. Thông qua các bài tập tình huống và đồ án nhóm, sinh viên được rèn luyện kỹ năng phân tích yêu cầu, đề xuất kiến trúc hệ thống phân tán phù hợp, đánh giá các đánh đổi (trade-offs) giữa tính nhất quán, khả năng mở rộng, độ sẵn sàng và hiệu năng, đồng thời xem xét các vấn đề về độ tin cậy, bảo mật và khả năng thích ứng với thay đổi. Học phần đóng vai trò quan trọng trong chương trình đào tạo ngành Công nghệ thông tin, là nền tảng cho các học phần nâng cao liên quan đến hệ thống lớn, điện toán đám mây, dữ liệu lớn, kiến trúc phần mềm và các giải pháp CNTT hiện đại. Sau khi hoàn thành học phần, sinh viên có đủ nền tảng để tiếp cận, phân tích và tham gia thiết kế các hệ thống phân tán trong bối cảnh học thuật và nghề nghiệp.
61		Kiến trúc vi dịch vụ	Microservices Architecture	Học phần thuộc khối kiến thức chuyên ngành, được thiết kế nhằm trang bị cho sinh viên kiến thức và kỹ năng chuyên sâu để thiết kế, phát triển và vận hành các hệ thống phần mềm hiện đại, phức tạp. Học phần giới thiệu một cách có hệ thống các nguyên tắc cốt lõi của kiến trúc vi dịch vụ, so sánh với kiến trúc nguyên khối truyền thống,

			và phân tích các lợi ích cũng như thách thức khi áp dụng. Nội dung học phần bao quát toàn diện các khía cạnh của một hệ thống vi dịch vụ, từ chiến lược phân rã ứng dụng bằng Domain-Driven Design (DDD), các mẫu giao tiếp (đồng bộ qua REST API, bất đồng bộ qua hàng đợi thông điệp), đến các kỹ thuật quản lý dữ liệu trong môi trường phân tán (Database per Service, Saga pattern). Sinh viên sẽ được làm quen với các công nghệ và công cụ tiêu chuẩn ngành như Docker để container hóa dịch vụ, Kubernetes để điều phối, API Gateway để quản lý truy cập, và các công cụ giám sát (monitoring), ghi log (logging) để đảm bảo khả năng quan sát hệ thống.
62	An toàn dữ liệu và Quyền riêng tư	Data Security and Privacy	Học phần giới thiệu có hệ thống các thách thức về an toàn và quyền riêng tư trong toàn bộ vòng đời dữ liệu: thu thập, lưu trữ, xử lý, phân tích, chia sẻ, triển khai và huỷ dữ liệu. Nội dung trọng tâm gồm mô hình mối đe dọa (STRIDE, LINDDUN), các kỹ thuật bảo vệ quyền riêng tư (k-anonymity, l-diversity, t-closeness, Differential Privacy), tính toán an toàn (mã hoá, MPC, Homomorphic Encryption, Trusted Execution Environments), quản trị và tuân thủ (GDPR/CCPA, DPIA, data minimization, lineage, retention), và bảo mật trong học máy/LLM (membership inference, model inversion, poisoning, prompt injection). Học phần cân bằng lý thuyết – thực hành thông qua các lab và dự án nhóm end-to-end, nhấn mạnh các đánh đổi utility–privacy–security và các vấn đề pháp lý, đạo đức

63		Kho dữ liệu và Mô hình hóa Dữ liệu	Data Warehousing and Data Modeling	Học phần cung cấp kiến thức nền tảng và chuyên sâu về xây dựng hệ thống hỗ trợ ra quyết định. Nội dung tập trung vào sự khác biệt giữa CSDL vận hành (OLTP) và Kho dữ liệu (OLAP), các kỹ thuật mô hình hóa dữ liệu đa chiều (Dimensional Modeling - Star/Snowflake Schema). Sinh viên sẽ được rèn luyện kỹ năng xây dựng quy trình trích xuất, chuyển đổi và nạp dữ liệu (ETL), cũng như trực quan hóa dữ liệu (Data Visualization) thông qua các công cụ BI hiện đại. Học phần khuyến khích tư duy phân tích dữ liệu để giải quyết bài toán kinh doanh thực tế.
64		Bảo mật hệ thống AI tự chủ	Agentic AI Security	Học phần trang bị kiến thức và kỹ năng thực hành bảo mật cho hệ AI tự chủ (agentic AI) xuyên suốt vòng đời dữ liệu – mô hình – hạ tầng – điều phối đa tác nhân. Nội dung tích hợp: quan sát/giám sát hệ AI (observability), đánh giá rủi ro, phòng thủ lớp dữ liệu (data/transformation poisoning), an toàn MLOps / LLMOps (model registry, CI/CD, inference API, GPU đa thuê), red teaming hệ đa tác nhân (impersonation, belief poisoning, reward manipulation), chuẩn OWASP.
65		Xử lý Dữ liệu Thời gian thực	Real-time Data Processing	Học phần Xử lý dữ liệu thời gian thực (Real-time Data Processing) cung cấp cho sinh viên các kiến thức nền tảng và chuyên sâu về kiến trúc, mô hình xử lý và các kỹ thuật cốt lõi trong việc thu thập, xử lý và phân tích dữ liệu phát sinh liên tục theo thời gian thực. Nội dung học phần tập trung vào sự khác biệt giữa xử lý dữ liệu theo lô (batch processing) và xử lý dữ liệu dòng (stream processing), các yêu cầu về độ

			trễ, tính nhất quán, khả năng mở rộng và độ tin cậy trong các hệ thống xử lý dữ liệu thời gian thực. Học phần trang bị cho sinh viên các khái niệm và nguyên lý quan trọng như mô hình xử lý dòng dữ liệu, event-driven architecture, windowing, stateful processing, xử lý sai lệch thời gian (out-of-order events), đảm bảo xử lý đúng một lần (exactly-once semantics) và khả năng chịu lỗi trong hệ thống phân tán. Trên cơ sở đó, sinh viên được tiếp cận các kiến trúc xử lý dữ liệu thời gian thực hiện đại được sử dụng rộng rãi trong thực tế, đặc biệt trong các hệ thống phân tích dữ liệu lớn, hệ thống giám sát, thương mại điện tử, tài chính, IoT và các nền tảng số quy mô lớn. Bên cạnh kiến thức lý thuyết, học phần chú trọng rèn luyện cho sinh viên khả năng phân tích yêu cầu, thiết kế và đánh giá các hệ thống xử lý dữ liệu thời gian thực ở mức kiến trúc, bao gồm lựa chọn mô hình xử lý phù hợp, thiết kế luồng dữ liệu, quản lý trạng thái và đánh giá các đánh đổi giữa hiệu năng, độ trễ và độ tin cậy của hệ thống. Thông qua các bài tập và đồ án, sinh viên có cơ hội vận dụng kiến thức để xây dựng và phân tích các kịch bản xử lý dữ liệu thời gian thực gắn với bối cảnh ứng dụng thực tế. Học phần Xử lý dữ liệu thời gian thực đóng vai trò là học phần chuyên ngành quan trọng trong chương trình đào tạo Công nghệ thông tin, tạo nền tảng cho các học phần và hướng nghiên cứu nâng cao liên quan đến Hệ thống phân tán, Dữ liệu lớn, Khoa
--	--	--	---

				học dữ liệu, Hệ thống thông minh và Kỹ thuật phần mềm quy mô lớn. Sau khi hoàn thành học phần, sinh viên có khả năng tiếp cận, đánh giá và tự học các công nghệ xử lý dữ liệu thời gian thực hiện đại dựa trên sự hiểu biết vững chắc về các nguyên lý và kiến trúc nền tảng của lĩnh vực này.
66		THỰC TẬP CUỐI KHÓA NGÀNH CNTT	INTERNSHIP IN IT	Thực tập tốt nghiệp ngành Công nghệ thông tin trong hướng dẫn sinh viên tham quan, khảo sát, nghiên cứu, thực hành các hoạt động có liên quan đến khoa học dữ liệu trong thực tiễn tại các doanh nghiệp và tổ chức khác nhau... Thời gian thực tập tốt nghiệp khoảng 12 tuần. Thông qua quá trình thực tập, sinh viên sẽ ứng dụng các kiến thức đã học về Công nghệ thông tin vào môi trường thực tế để hiểu rõ hơn lý thuyết, giúp sinh viên bổ sung các kiến thức, kỹ năng nghề nghiệp cần thiết cho tương lai, và đóng góp các ý kiến cần thiết cho đơn vị tại nơi thực tập.
67		KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP NGÀNH CNTT	BACHELOR'S THESIS IN IT	Sinh viên sẽ được giảng viên hướng dẫn giới thiệu một chủ đề liên quan đến lĩnh vực công nghệ thông tin hoặc sinh viên tự đề xuất chủ đề nào đó phù hợp và được chấp thuận bởi giảng viên hướng dẫn. Khóa luận tốt nghiệp ngành Công nghệ thông tin là một sản phẩm khoa học, phản ánh kết quả nghiên cứu khoa học của sinh viên về lĩnh vực Công nghệ thông tin. Trên cơ sở định hướng và chỉ dẫn của người hướng

				dẫn khoa học, sinh viên sẽ ứng dụng kiến thức và phương pháp đã được học để nghiên cứu một vấn đề có liên quan.
--	--	--	--	---

17. Hướng dẫn thực hiện

Danh sách giảng viên tham gia giảng dạy trong chương trình đào tạo được Hiệu trưởng phê duyệt theo từng năm học.

TT	Họ tên Giảng viên 1	Họ tên Giảng viên 2	Học phần giảng dạy	Học kỳ
1	Ông Văn Năm	Cung Thị Tuyết Mai	Triết học Mác – Lênin/ Marxist - Leninist Philosophy	1
2	Cung Thị Tuyết Mai	Nguyễn Quốc Toàn	Kinh tế chính trị Mác – Lênin/ Marxist - Leninist Political Economics	3
3	Ông Văn Năm	Cung Thị Tuyết Mai	Chủ nghĩa xã hội khoa học/ Scientific Socialism	4
4	Ông Văn Năm	Cung Thị Tuyết Mai	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam/ History of Vietnamese Communist Party	4
5	Ông Văn Năm	Cung Thị Tuyết Mai	Tư tưởng Hồ Chí Minh/ Ho Chi Minh's Ideology	5
6	Nguyễn Huy Tuấn	Nguyễn Minh Tùng	Toán cho tin học 1/ Mathematics for Computing 1	1

TT	Họ tên Giảng viên 1	Họ tên Giảng viên 2	Học phần giảng dạy	Học kỳ
7	Nguyễn Huy Tuấn	Nguyễn Minh Tùng	Thực hành Toán cho tin học 1/ Mathematics for Computing 1 Lab	1
8	Đinh Nguyễn Duy Hải	Nguyễn Thị Thu Hà	Toán cho tin học 2/ Mathematics for Computing 2	2
9	Đinh Nguyễn Duy Hải	Nguyễn Thị Thu Hà	Thực hành Toán cho tin học 2/ Mathematics for Computing 2 Lab	2
10	Nguyễn Minh Hải (TK)	Nguyễn Thị Yến	Xác suất và thống kê/ Probability and Statistics	2
11	Nguyễn Minh Hải (TK)	Nguyễn Thị Yến	Thực hành Xác suất và thống kê/ Probability and Statistics Lab	2
12	Nguyễn Thị Kim Thoa	Nguyễn Ngọc Anh Đào	Pháp luật đại cương/ Introduction to Law	3
13	Vương Trọng Nhân	Đỗ Nhất Linh	Điện toán căn bản / Introduction to Computing	1
14	Nguyễn Thị Hiền	Nguyễn Thị Trang Nhung	Tiếng Anh 1 – Nghe-Nói 1/ Listening - Speaking 1	1

TT	Họ tên Giảng viên 1	Họ tên Giảng viên 2	Học phần giảng dạy	Học kỳ
15	Nguyễn Thị Hiền	Nguyễn Thị Trang Nhung	Tiếng Anh 2 – Nghe-Nói 2/ Listening - Speaking 2	2
16	Nguyễn Minh Nhật	Trần Kim Long	Phát triển bền vững và tài chính xanh/ Sustainable development and green finance	3
17	Lê Quang Thái	Đỗ Nhất Linh	Phương pháp lập trình/ Programming Methodology	1
18	Lê Quang Thái	Đỗ Nhất Linh	Thực hành Phương pháp lập trình/ Programming Methodology Lab	1
19	Nguyễn Huy Tuấn	Nguyễn Minh Tùng Mai Quang Vinh	Cấu trúc rời rạc/ Discrete Structures	1
20	Nguyễn Huy Tuấn	Nguyễn Minh Tùng Mai Quang Vinh	Thực hành Cấu trúc rời rạc/ Discrete Structures Lab	1
21	Nguyễn Minh Tùng	Nguyễn Huy Tuấn Mai Quang Vinh	Đồ thị và tối ưu tổ hợp / Graph And Combinatorial Optimization	2
22	Nguyễn Minh Tùng	Nguyễn Huy Tuấn Mai Quang Vinh	Thực hành Đồ thị và tối ưu tổ hợp / Graph And Combinatorial Optimization Lab	2

TT	Họ tên Giảng viên 1	Họ tên Giảng viên 2	Học phần giảng dạy	Học kỳ
23	Nguyễn Thanh Hiên	Lê Quang Thái	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật/ Data Structures and Algorithms	2
24	Nguyễn Thanh Hiên	Lê Quang Thái	Thực hành Cấu trúc dữ liệu và giải thuật/ Data Structures and Algorithms	2
25	Mai Ngọc Thắng	Nguyễn Lữ Hải Tùng	Tổ chức máy tính /Computer Organization	2
26	Bùi Hữu Đông	Nguyễn Lữ Hải Tùng	Mạng máy tính/ Computer Networks	4
27	Mai Ngọc Thắng	Nguyễn Lữ Hải Tùng	Hệ điều hành/ Operating Systems	3
28	Ngô Thanh Hùng	Nguyễn Văn Kiên	Công nghệ phần mềm/ Software Engineering	5
29	Phạm Xuân Kiên	Nguyễn Duy Thanh	Cơ sở dữ liệu / Database	4
30	Nguyễn Thanh Hiên	Vương Trọng Nhân	Nguyên lý ngôn ngữ lập trình	5
31	Nguyễn Hoài Đức	Nguyễn Minh Hải (GV)	Phương pháp tính / Numerical Analysis	3

TT	Họ tên Giảng viên 1	Họ tên Giảng viên 2	Học phần giảng dạy	Học kỳ
32	Nguyễn Hoài Đức	Nguyễn Minh Hải (GV)	Thực hành Phương pháp tính / Numerical Analysis Lab	3
33	Nguyễn Minh Nhật	Trần Kim Long	Tài chính doanh nghiệp	4
34	Đặng Đình Tân	Dương Nguyễn Thanh Tâm	Nguyên lý kế toán	2
35	Trần Văn Đạt	Trần Thiên Kỳ	Marketing số	3
36	Nguyễn Hoàng Ân	Huỳnh Đỗ Bảo Châu	Lập trình ứng dụng	4
37	Nguyễn Hoàng Ân	Huỳnh Đỗ Bảo Châu	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	4
38	Lê Hoàng Anh	Võ Đức Vĩnh	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo / Introduction To Artificial Intelligence	3
39	Lê Hoàng Anh	Võ Đức Vĩnh	Thực hành Nhập môn Trí tuệ nhân tạo / Introduction To Artificial Intelligence Lab	3
40	Võ Đức Vĩnh	Phạm Thanh An	Nền tảng Học máy / Foundations Of Machine Learning	4

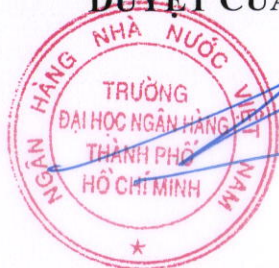
TT	Họ tên Giảng viên 1	Họ tên Giảng viên 2	Học phần giảng dạy	Học kỳ
41	Võ Đức Vĩnh	Phạm Thanh An	Thực hành Nền tảng Học máy / Foundations Of Machine Learning Lab	4
42	Võ Đức Vĩnh	Lê Quang Thái	AI dự đoán	5
43	Vương Trọng Nhân	Đặng Hoàng Huy	Lập trình nâng cao/ Advanced Programming	3
44	Vương Trọng Nhân	Đặng Hoàng Huy	Thực hành Lập trình nâng cao/ Advanced Programming Lab	3
45	Nguyễn Thanh Hiên	Lê Quang Thái	Phân tích và thiết kế giải thuật / Algorithm Analysis and Design	5
46	Nguyễn Thanh Hiên	Lê Quang Thái	Thực hành Phân tích và thiết kế giải thuật / Algorithm Analysis and Design Lab	5
47	Nguyễn Văn Đạt	Nguyễn Huỳnh Anh Vũ	An ninh mạng/ CyberSecurity	5
48	Nguyễn Minh Nhật	Nguyễn Hoài Đức	Chuỗi khối và Công nghệ sổ cái phân tán / Blockchain and Distributed technologies	5

TT	Họ tên Giảng viên 1	Họ tên Giảng viên 2	Học phần giảng dạy	Học kỳ
49	Nguyễn Hoàng Ân	Huỳnh Đỗ Bảo Châu	Phân tích và kiểm thử chương trình/ Program Analysis and Testing	5
50	Phó Hải Đăng	Hồ Nam	Thiết kế trải nghiệm người dùng	5
51	Đỗ Thị Thanh Diệu	Nguyễn Trung Trí	Điện toán đám mây / Cloud Computing	6
52	Nguyễn Thanh Hiên	Nguyễn Hoài Đức	Nhà phát triển phần mềm hiện đại / The Modern Software Developer	5
53	Đỗ Thị Thanh Diệu	Phạm Thanh An	Hạ tầng dữ liệu lớn / Big Data Infrastructure	6
54a	Vương Trọng Nhân	Mai Ngọc Thắng	Công nghệ dữ liệu /Data Engineering	6
55a	Mai Ngọc Thắng	Vương Trọng Nhân	Thực hành Công nghệ dữ liệu / Data Engineering Lab	6
56a	Đỗ Thị Thanh Diệu	Nguyễn Trung Trí	DataOps và Quản lý chất lượng dữ liệu / DataOps and Data Quality Management	7
54b	Nguyễn Văn Đạt	Nguyễn Huỳnh Anh Vũ	An ninh máy tính / Computer Security	6
55b	Nguyễn Văn Đạt	Nguyễn Huỳnh Anh Vũ	Bảo mật mạng và Đám mây / Network and Cloud Security	6

TT	Họ tên Giảng viên 1	Họ tên Giảng viên 2	Học phần giảng dạy	Học kỳ
56b	Nguyễn Văn Đạt	Nguyễn Huỳnh Anh Vũ	Thực hành An ninh mạng / CyberSecurity Lab	6
57	Nguyễn Minh Hải (GV)	Nguyễn Hoài Đức	Chiến lược số và quản trị dữ liệu / Digital Strategy and Data Governance	6
58	Nguyễn Duy Thanh	Phạm Xuân Kiên	Quản trị hệ thống thông tin hiện đại / Management Of Modern Information Systems	7,8
59	Lê Nguyễn Hoàng	Nguyễn Trần Lê	Mô hình Ngôn ngữ lớn / Large Language Model	7,8
60	Ngô Thanh Hùng	Nguyễn Minh Hải (GV)	Hệ thống Phân tán / Distributed Systems	7,8
61	Nguyễn Duy Thanh	Vũ Lê Quỳnh Phương	Kiến trúc vi dịch vụ / Microservices Architecture	7,8
62	Nguyễn Duy Thanh	Phạm Xuân Kiên	An toàn dữ liệu và Quyền riêng tư / Data Security and Privacy	7,8
63	Nguyễn Duy Thanh	Phạm Xuân Kiên	Kho dữ liệu và Mô hình hóa Dữ liệu / Data Warehousing and Data Modeling	7,8
64	Nguyễn Thanh Hiên	Mai Ngọc Thắng	Bảo mật hệ thống AI tự chủ / Agentic AI Security	7,8
65	Vũ Lê Quỳnh Phương	Phạm Xuân Kiên	Xử lý Dữ liệu Thời gian thực / Real-time Data Processing	7,8
66	Nguyễn Thanh Hiên	Mai Ngọc Thắng	THỰC TẬP CUỐI KHÓA NGÀNH CNTT / INTERNSHIP IN IT	7

TT	Họ tên Giảng viên 1	Họ tên Giảng viên 2	Học phần giảng dạy	Học kỳ
67	Nguyễn Thanh Hiên	Mai Ngọc Thắng	KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP NGÀNH CNTT / BACHELOR'S THESIS IN IT	7,8

DUYỆT CỦA HIỆU TRƯỞNG



Nguyễn Đức Trung

**KHOA PHỤ TRÁCH CTĐT
TRƯỞNG KHOA**

PGS.TS. NGUYỄN MINH HẢI