

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO
TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: MÁY TÍNH VÀ KHOA HỌC THÔNG TIN

MÃ SỐ: Ngành đào tạo thí điểm

*(Ban hành theo Quyết định số 3340/QĐ-ĐHKHTN, ngày 25 tháng 10 năm 2019
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN)*

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên ngành đào tạo:
 - + Tiếng Việt: Máy tính và khoa học thông tin
 - + Tiếng Anh: Computer and Information Science
- Mã số ngành đào tạo: *Ngành đào tạo thí điểm*
- Danh hiệu tốt nghiệp: Cử nhân
- Thời gian đào tạo: 4 năm
- Tên văn bằng tốt nghiệp:
 - + Tiếng Việt: Máy tính và khoa học thông tin
(Chương trình đào tạo chất lượng cao)
 - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Computer and Information Science
(Honors Program)
- Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

Mục tiêu chung của chương trình Máy tính và Khoa học Thông tin chất lượng cao (MT&KHTT CLC) là đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, có tính cạnh tranh cao trên thị trường lao động trong thời kỳ hội nhập kinh tế khu vực và thế giới.

Chương trình MT&KHTT CLC là chương trình đào tạo được đầu tư ưu tiên với môi trường quản lý, giảng dạy, học tập hiện đại tiên tiến hiệu quả, cùng với đội ngũ giảng viên và trợ giảng giỏi, nhiệt tình, áp dụng phương pháp dạy - học tiên tiến, có sự tham gia của các chuyên gia và doanh nghiệp thuộc lĩnh vực MT&KHTT trong quá

trình đào tạo, qua đó nâng cao khả năng làm việc thực tế và cơ hội tuyển dụng cho sinh viên sau tốt nghiệp. Đồng thời, sinh viên được trau dồi và nâng cao trình độ tiếng Anh trong quá trình đào tạo. Chương trình đào tạo được thiết kế linh hoạt giúp sinh viên chủ động và phát huy sáng tạo trong quá trình học. Từ đó, đảm bảo được mục tiêu đào tạo cụ thể như sau:

+ Chương trình đào tạo MT&KHTT CLC trang bị cho sinh viên kiến thức, trình độ chuyên môn tốt, các kiến thức và kỹ năng sâu về MT&KHTT, khả năng thực hành nghề nghiệp nhằm đảm bảo cho sinh viên thích ứng cao với môi trường làm việc.

+ Nâng cao trình độ tiếng Anh, đặc biệt là tiếng Anh sử dụng trong chuyên môn cho sinh viên. Sau khi được đào tạo, sinh viên có trình độ tiếng Anh tốt tối thiểu tương đương bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam, tự tin trong giao tiếp và có khả năng giao tiếp trong trao đổi chuyên môn.

+ Nâng cao kỹ năng thực hành, thực tập; có khả năng nắm bắt, tiếp cận và bước đầu ứng dụng các thành tựu khoa học tiên tiến vào thực tiễn nghề nghiệp.

+ Rèn luyện các kỹ năng việc làm nhằm hội nhập quốc tế tốt.

3. Thông tin tuyển sinh

Theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội và theo Đề án tuyển sinh được phê duyệt hàng năm.

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

A. Ma trận chuẩn đầu ra:

B. Chuẩn đầu ra:

1. Chuẩn đầu ra về kiến thức

1.1. Kiến thức chung

- Vận dụng được các kiến thức về tư tưởng, đạo đức cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam và tư tưởng Hồ Chí Minh vào nghề nghiệp và cuộc sống;
- Vận dụng được kiến thức về tiếng Anh trong giao tiếp và công việc chuyên môn. Đạt yêu cầu về trình độ tiếng Anh bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam;
- Đánh giá, phân tích được các vấn đề an ninh, quốc phòng và có ý thức cảnh giác với những âm mưu chống phá cách mạng của các thế lực thù địch.

1.2. Kiến thức theo lĩnh vực

Nắm vững kiến thức cơ sở văn hoá Việt Nam, làm nền tảng tri thức khoa học xã hội và nhân văn. Nắm vững các kiến thức cơ bản về khoa học sự sống, làm nền tảng lí luận và thực tiễn cho khối ngành Khoa học Tự nhiên;

Vận dụng kiến thức về công nghệ thông tin và hiểu biết về cách mạng công nghiệp 4.0 đáp ứng yêu cầu công việc.

1.3. Kiến thức của khối ngành

Vận dụng được các kiến thức về cơ sở vật lí trong việc học tập và nghiên cứu.

1.4. Kiến thức của nhóm ngành

Nắm vững và biết vận dụng các mô hình toán học và thống kê để tối ưu hoá việc giải quyết các vấn đề phân tích dữ liệu, xử lí thông tin.

1.5. Kiến thức ngành

- Nắm vững kiến thức cơ bản và có khả năng vận dụng tri thức về tính toán và toán học, đặc biệt là toán rời rạc, xác suất và thống kê;
- Nắm vững kiến thức về thu thập, tổ chức và lưu trữ thông tin trên máy tính;
- Có khả năng thiết kế và triển khai thực nghiệm, phân tích và diễn giải dữ liệu;
- Có khả năng thiết kế, cài đặt và đánh giá một hệ thống hay một thành phần phần mềm, đáp ứng các ràng buộc về thời gian, bộ nhớ cũng như các ràng buộc kinh tế, xã hội, v.v.
- Có khả năng xác định, mô hình hoá và giải quyết các vấn đề tính toán;
- Có khả năng sử dụng các kĩ thuật, các công cụ hiện đại cho công việc tính toán chuyên nghiệp;
- Có khả năng ứng dụng cơ sở toán học, nguyên lí thuật toán và các lí thuyết tin học trong việc mô hình hoá và thiết kế các hệ thống trên máy tính, có tính tới việc cân bằng các ràng buộc;
- Nắm vững kiến thức cơ bản về Trí tuệ nhân tạo, có khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức thu được để phân tích, mô hình hoá, thiết kế và đánh giá một hệ thống thông tin trên nền tảng trí tuệ nhân tạo.

1.6. Kiến thức thực tập và tốt nghiệp

Sinh viên cử nhân chất lượng cao ngành Máy tính và Khoa học Thông tin nắm vững các khối kiến thức cơ bản, kỹ năng thực tập thành thạo. Có khả năng phân tích, thiết kế mô hình và đề xuất giải pháp cho việc xây dựng một hệ thống thông tin. Có khả năng tự xác định hướng nghiên cứu và hoàn thành đề tài nghiên cứu khoa học.

2. Chuẩn đầu ra về kĩ năng

2.1. Kĩ năng chuyên môn

2.1.1. Kĩ năng nghề nghiệp

- Có kĩ năng tổ chức và sắp xếp công việc, có khả năng làm việc độc lập;
- Có kĩ năng sử dụng tiếng Anh chuyên ngành;
- Có hiểu biết về trách nhiệm và đạo đức nghề nghiệp;
- Có kĩ năng lập trình trên các hệ thống máy tính hiện đại;
- Có kĩ năng phân tích, thiết kế, triển khai và đánh giá các hệ thống thông tin theo các xu hướng hiện đại trong Công nghệ phần mềm;
- Có kĩ năng tổ chức, xử lí thông tin, phát hiện tri thức từ các kho dữ liệu bằng các phương pháp học máy, khai phá dữ liệu.

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

- Có kĩ năng phát hiện vấn đề và đánh giá phân tích vấn đề;
- Có kiến thức về các vấn đề hiện đại;
- Có kĩ năng giải quyết vấn đề sử dụng kiến thức khoa học máy tính và khoa học thông tin;
- Có kĩ năng đưa ra giải pháp, tối ưu hoá giải pháp để giải quyết các vấn đề cụ thể.

2.1.3. Khả năng nghiên cứu và khám phá kiến thức

- Có khả năng thực hiện các đề tài nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của các chuyên gia;
- Có khả năng đọc hiểu các tài liệu khoa học trong lĩnh vực khoa học thông tin và máy tính;
- Có khả năng đề xuất, triển khai mô hình tính toán, đánh giá được hiệu quả mô hình.

2.1.4. Khả năng tư duy theo hệ thống

Có khả năng tư duy logic về toán học và phân tích, tổng hợp, xây dựng thuật toán và hệ thống thông tin.

2.1.5. Bối cảnh xã hội và ngoại cảnh

- Nhận thức rõ trách nhiệm của bản thân với xã hội và cơ quan công tác;
- Nắm bắt được nhu cầu xã hội với kiến thức khoa học chuyên ngành;

- Hiểu rõ vai trò của cử nhân Máy tính và Khoa học Thông tin trong thời đại thông tin với nhu cầu phát triển nền tảng trí tuệ nhân tạo trong các hệ thống thông tin.

2.1.6. Bối cảnh tổ chức

- Phân tích được đặc điểm và tình hình đơn vị;
- Xây dựng kế hoạch và phát triển đơn vị;
- Tạo được mối liên hệ với các đối tác chủ yếu.

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

Vận dụng sáng tạo các kiến thức, kỹ năng đã được học vào thực tiễn nghề nghiệp. Có khả năng hình thành ý tưởng liên quan đến chuyên môn và triển khai nghiên cứu. Sử dụng thành thạo các công cụ, có kỹ năng tiếp thu nhanh công nghệ mới trong lĩnh vực Công nghệ thông tin. Áp dụng được các quy trình, phương pháp nghiên cứu vào thực tiễn nghề nghiệp.

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

- Có kỹ năng sử dụng kiến thức trong công tác;
- Có kỹ năng thiết kế dự án chuyên ngành máy tính và khoa học thông tin;
- Có kỹ năng sáng tạo các phương án, dự án mới;
- Kỹ năng phân biện, phê phán và sử dụng các giải pháp thay thế trong điều kiện môi trường không xác định hoặc thay đổi.

2.2. Kỹ năng bổ trợ

2.2.1. Các kỹ năng cá nhân

- Có kỹ năng học và tự học, chăm chỉ, nhiệt tình, tự tin, sáng tạo và say mê trong công việc;
- Thích ứng nhanh với công việc và sự thay đổi trong công việc;
- Có kỹ năng sống hòa nhập với môi trường và đồng nghiệp;
- Có kỹ năng quản lý bản thân, sắp xếp kế hoạch công việc khoa học và hợp lý.

2.2.2. Kỹ năng làm việc theo nhóm

- Có kỹ năng làm việc theo nhóm;
- Có khả năng làm việc trong các nhóm đa ngành;
- Có kỹ năng xây dựng và điều hành nhóm làm việc hiệu quả;
- Liên kết được các nhóm;

- Biết đánh giá chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.

2.2.3. *Kỹ năng quản lý và lãnh đạo*

- Biết tổ chức, phân công công việc trong đơn vị;
- Biết đánh giá hoạt động của cá nhân và tập thể;
- Liên kết được các đối tác;
- Có khả năng hình thành nhóm làm việc hiệu quả, thúc đẩy hoạt động nhóm và phát triển nhóm; có khả năng tham gia lãnh đạo nhóm. Kỹ năng dẫn dắt, khởi nghiệp, tạo việc làm cho mình và cho người khác.

2.2.4. *Kỹ năng giao tiếp*

- Sắp xếp được nội dung, ý tưởng giao tiếp;
- Có các kỹ năng tốt trong giao tiếp bằng văn bản, qua thư điện tử và phương tiện truyền thông;
- Có chiến lược giao tiếp (chủ động trong giao tiếp với đồng nghiệp, đối tác; luôn có thái độ thân thiện, thể hiện sự tôn trọng đối với mọi người; biết lắng nghe các ý kiến đóng góp);
- Có kỹ năng thuyết trình tốt về lĩnh vực chuyên môn.

2.2.5. *Kỹ năng giao tiếp sử dụng ngoại ngữ*

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

2.2.6. *Các kỹ năng bổ trợ khác*

Tự tin trong môi trường làm việc quốc tế, có kỹ năng phát triển cá nhân và sự nghiệp, luôn cập nhật thông tin trong lĩnh vực khoa học máy tính và thông tin.

3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm

- 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;
- Hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ xác định;
- Tự định hướng, đưa ra kết luận chuyên môn và có thể bảo vệ được quan điểm cá nhân;

- Lập kế hoạch, điều phối, quản lý các nguồn lực, đánh giá và cải thiện hiệu quả các hoạt động.

4. Về phẩm chất đạo đức

4.1. Phẩm chất đạo đức cá nhân

- Có lối sống chuẩn mực và lành mạnh;
- Sẵn sàng đương đầu với khó khăn;
- Có tinh thần đấu tranh chống các hành vi tiêu cực trong xã hội;
- Tôn trọng bản thân và mọi người xung quanh;
- Sống có trách nhiệm, khiêm tốn, nhiệt tình, trung thực, chí công vô tư.

4.2. Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp

- Trung thực, có trách nhiệm trong công việc;
- Đáng tin cậy trong công việc;
- Trung thành với tổ chức;
- Luôn có tư tưởng học hỏi, nâng cao trình độ chuyên môn.

4.3. Phẩm chất đạo đức xã hội

- Tuân thủ luật pháp;
- Có ý thức bảo vệ môi trường, tài sản chung của xã hội;
- Có ý thức phục vụ cao, nhiệt tình tham gia các hoạt động xã hội.

5. Vị trí việc làm mà sinh viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp

Sinh viên tốt nghiệp ngành Máy tính và Khoa học thông tin chất lượng cao có thể:

- Làm nghiên cứu viên tại các viện, các trung tâm nghiên cứu và phát triển trong lĩnh vực khoa học và công nghệ thông tin, đặc biệt là phát triển nền tảng trí tuệ nhân tạo;
- Làm chuyên gia kỹ thuật tại các cơ quan quản lý và các doanh nghiệp có hệ thống thông tin và nhu cầu tổ chức, khai thác thông tin hiệu quả;
- Đảm nhiệm các vai trò tư vấn, quản lý, phân tích, thiết kế, lập trình cho các dự án công nghệ thông tin;
- Làm công tác giảng dạy tại các trường đại học, cao đẳng, trung học chuyên nghiệp, dạy nghề trong lĩnh vực khoa học máy tính và khoa học thông tin.

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

Sinh viên hoàn thành chương trình đào tạo chất lượng cao ngành Máy tính và Khoa học Thông tin được trang bị tốt các kiến thức cơ sở và chuyên ngành, có kỹ năng thực hành tốt, có khả năng tư duy, nghiên cứu độc lập và làm việc theo nhóm. Do vậy, sau khi tốt nghiệp sinh viên có khả năng theo học sau đại học tại các trường đại học uy tín trên thế giới cũng như trong nước, tham gia nghiên cứu, triển khai ứng dụng khoa học công nghệ trong các trường đại học, viện nghiên cứu và cơ sở sản xuất.

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ phải tích lũy:		148 tín chỉ
- Khối kiến thức chung		21 tín chỉ
<i>(chưa tính tính các học phần GDTC, GDQP-AN)</i>		
- Khối kiến thức theo lĩnh vực:		7 tín chỉ
+ <i>Các học phần bắt buộc:</i>	<i>2 tín chỉ</i>	
+ <i>Các học phần tự chọn:</i>	<i>5/15 tín chỉ</i>	
- Khối kiến thức theo khối ngành:		6 tín chỉ
- Khối kiến thức theo nhóm ngành:		36 tín chỉ
+ <i>Các học phần bắt buộc:</i>	<i>33 tín chỉ</i>	
+ <i>Các học phần tự chọn:</i>	<i>3/12 tín chỉ</i>	
- Khối kiến thức ngành		78 tín chỉ
+ <i>Các học phần bắt buộc:</i>	<i>50 tín chỉ</i>	
+ <i>Các học phần tự chọn:</i>	<i>19 tín chỉ</i>	
+ <i>Khoá luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khoá luận tốt nghiệp:</i>	<i>9 tín chỉ</i>	

2. Khung chương trình đào tạo

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
I		Khởi kiến thức chung (chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh)	21				
1	PHI1006	Triết học Mác – Lênin <i>Marxist-Leninist Philosophy</i>	3	30	15	0	
2	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác – Lênin <i>Marx-Lenin Political Economy</i>	2	20	10	0	PHI1006
3	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học <i>Scientific socialism</i>	2	30	0	0	
4	HIS1001	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam <i>History of the Communist Party of Vietnam</i>	2	20	10	0	
5	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh Ideology</i>	2	20	10	0	
6	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English B1</i>	5	20	35	20	
7	FLF1108	Tiếng Anh B2 <i>English B2</i>	5	20	35	20	FLF1107
8		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4				
9		Giáo dục quốc phòng-an ninh <i>National Defence Education</i>	8				
II		Khởi kiến thức chung theo lĩnh vực	7				
II.1		Học phần bắt buộc	2				
10	INM1000	Tin học cơ sở <i>Introduction to Informatics</i>	2	15	15	0	
II.2		Các học phần tự chọn	5/15				
11	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam <i>Fundamentals of Vietnamese Culture</i>	3	42	3	0	
12	GEO1050	Khoa học trái đất và sự sống <i>Earth and Life Sciences</i>	3	42	3	0	

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
13	THL1057	Nhà nước và pháp luật đại cương <i>General State and Law</i>	2	20	5	5	PHI1006
14	MAT1060	Nhập môn phân tích dữ liệu <i>Introduction to Data Analysis</i>	2	20	10	0	
15	PHY1070	Nhập môn Internet kết nối vạn vật <i>Introduction Internet of things</i>	2	24	6	0	
16	PHY1020	Nhập môn Robotics <i>Introduction to Robotics</i>	3	30	10	5	
III		Khối kiến thức chung theo khối ngành	6				
17	PHY1100	Cơ - Nhiệt <i>Mechanics – Thermodynamics</i>	3	30	15	0	MAT2501
18	PHY1103	Điện - Quang <i>Electromagnetism – Optics</i>	3	30	15	0	MAT2501
IV		Khối kiến thức chung theo nhóm ngành	36				
IV.1		Các học phần bắt buộc	33				
19	MAT2400	Đại số tuyến tính <i>Linear Algebra</i>	5	50	25	0	
20	MAT2501	Giải tích 1 <i>Calculus 1</i>	4	40	20	0	
21	MAT2502	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>	4	40	20	0	MAT2501 MAT2400
22	MAT2503	Giải tích 3 <i>Calculus 3</i>	2	15	15	0	MAT2502
23	MAT2403	Phương trình vi phân <i>Differential Equations</i>	3	30	15	0	MAT2501 MAT2400
24	MAT2034	Giải tích số <i>Numerical Analysis</i>	3	30	15	0	MAT2502 MAT2403 MAT3372
25	MAT2323	Xác suất - Thống kê <i>Probability and Statistics</i>	4	45	15	0	MAT2502

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
26	MAT2411E	Tối ưu hóa (**) <i>Optimization</i>	3	30	15	0	MAT2400 MAT2502
27	MAT2315E	Phương pháp nghiên cứu khoa học (**) <i>Research Methodology</i>	3	15	30	0	
28	MAT2506	Kỹ năng mềm <i>Soft skill</i>	2	20	10	0	
IV.2		Các học phần tự chọn	3/12				
29	MAT2316	Lập trình C++ <i>C++ Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
30	MAT2317	Lập trình Java <i>Java Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
31	MAT2318	Lập trình Python <i>Python Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
32	MAT2319	Lập trình Julia <i>Julia Programming</i>	3	22	23	0	INM1000
V		Khối kiến thức ngành	81				
V.1		Các học phần bắt buộc	50				
33	MAT3500	Toán rời rạc <i>Discrete Mathematics</i>	4	45	15	0	MAT2400 MAT2501
34	MAT3557	Môi trường lập trình Linux <i>Linux Programming Environment</i>	2	15	15	0	
35	MAT3550E	Nguyên lý hệ điều hành (**) <i>Principles of Operating Systems</i>	3	30	15	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 ¹
36	MAT3507	Cơ sở dữ liệu <i>Databases</i>	4	40	20	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/

¹ Dấu "/" mang nghĩa "hoặc": Một trong 4 học phần MAT2316, MAT2317, MAT2318, MAT2319.

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
							MAT2319
37	MAT3551E	Cấu trúc dữ liệu và thuật toán (**) <i>Data Structures and Algorithms</i>	4	40	20	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
38	MAT3372	Các thành phần phần mềm <i>Software Components</i>	3	22	23	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
39	MAT3552E	Thiết kế và đánh giá thuật toán (**) <i>Algorithm Design and Analysis</i>	3	30	15	0	MAT2502 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
40	MAT3505	Kiến trúc máy tính <i>Computer Architecture</i>	3	30	15	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
41	MAT3517E	Mạng máy tính (**) <i>Computer Networks</i>	3	40	5	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
42	MAT3532	Tính toán song song <i>Parallel Computing</i>	3	30	15	0	MAT3514 MAT3557
43	MAT3543	Công nghệ phần mềm <i>Software Engineering</i>	3	30	15	0	MAT3374 MAT3552E
44	MAT3541E	Nguyên lý các ngôn ngữ lập trình (**) <i>Principles of Programming Languages</i>	3	30	15	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
45	MAT3553E	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo (**) <i>Introduction to Artificial Intelligence</i>	4	40	20	0	MAT3507 MAT3372
46	MAT3373E	Nhập môn an toàn máy tính (**) <i>Introduction to Computer</i>	3	40	5	0	MAT2316/ MAT2317/

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Security</i>					MAT2318/ MAT2319
47	MAT3555	Tiếng Anh chuyên ngành khoa học máy tính (*) <i>English for Special Purpose</i>	2	25	5	0	FLF1107
48	MAT3374	Thực tập thực tế phát triển phần mềm <i>Internship on software development</i>	3	15	30	0	INM1000 MAT3057
V.2		Các học phần tự chọn	19				
<i>V.2.1</i>		<i>Tự chọn về kỹ năng phần mềm</i>	<i>4/8</i>				
49	MAT3376	Lập trình nâng cao <i>Advanced Programming</i>	2	10	20	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
50	MAT3558	Lập trình mobile (*) <i>Programming for mobile platforms</i>	2	10	20	0	MAT3551E MAT3507 MAT3372
51	MAT3559	Xây dựng hệ thống nhúng (*) <i>Embedded System Workshop</i>	2	10	20	0	MAT3372 MAT3505
52	MAT3560	Phát triển phần mềm trò chơi (*) <i>Introduction to game design and development</i>	2	10	20	0	MAT3376
<i>V.2.2</i>		<i>Tự chọn về khoa học máy tính và thông tin: Trí tuệ nhân tạo và phát triển phần mềm</i>	<i>15/30</i>				
		<i>Chọn 3 trong 4 học phần về trí tuệ nhân tạo sau</i>	<i>6/9</i>				
53	MAT3533	Học máy <i>Machine Learning</i>	3	30	15	0	MAT3551E MAT2323 MAT2034

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
54	MAT3554E	Ngôn ngữ hình thức và ô-tô-mat (**) <i>Formal Language and Automata</i>	3	40	5	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500
55	MAT3562E	Thị giác máy tính (**) <i>Computer Vision</i>	3	30	15	0	MAT2502 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
V.2.3		Chọn 3 trong 7 học phần trí tuệ nhân tạo và phát triển phần mềm sau	9/21				
56	MAT3542	Phát triển ứng dụng web <i>Web Applications Development</i>	3	15	30	0	MAT3374
57	MAT3563	Một số vấn đề chọn lọc về thị giác máy tính (*) <i>Advanced Reading in Computer Vision</i>	3	30	15	0	MAT3562E
58	MAT3566	Xử lý ảnh 3D (*) <i>Computer Vision: From 3D Reconstruction to Recognition</i>	3	30	15	0	MAT3533 MAT3562E MAT3376
59	MAT3564	Nhập môn tương tác người máy (*) <i>Introduction to Human-Computer Interaction Design</i>	3	30	15	0	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
60	MAT3565	Nhập môn khai phá các tập dữ liệu lớn (*) <i>Mining Massive Data Sets</i>	3	30	15	0	MAT3551E MAT2323 MAT3507
61	MAT3561E	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên và ứng dụng (**) <i>Natural Language Processing and applications</i>	3	35	10	0	MAT3374 MAT2323
62	MAT3539	Mật mã và an toàn dữ liệu <i>Cryptography and Data Security</i>	3	30	15	0	MAT2316/ MAT2317/

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
							MAT2318/ MAT2319
V.3		Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp	9				
63	MAT4081	Khóa luận tốt nghiệp <i>Undergraduate Thesis</i>	9				
		<i>Các học phần thay thế Khóa luận tốt nghiệp</i>	9				
64	MAT3567	Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin <i>Analysis and Design of Information Systems</i>	3	10	35	0	MAT3374 MAT3552E
65	MAT3535	Tìm kiếm thông tin <i>Information Retrieval</i>	3	30	15	0	MAT3551E MAT2323
66	MAT3377	Một số vấn đề chọn lọc về Trí tuệ nhận tạo <i>Selected topics on Artificial Intelligence</i>	3	30	15	0	MAT3553E
		Tổng cộng	148				

Ghi chú:

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

5. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo

5.1. Khác biệt so với chương trình chuẩn

- Sinh viên hệ CLC được tăng cường về tiếng Anh (tối thiểu đạt bậc 4/6 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dung cho Việt Nam) và được trang bị thêm tiếng Anh chuyên ngành.
- Sinh viên hệ CLC được tăng cường các kiến thức thực tế, tiếp cận môi trường công nghiệp, nghiên cứu, thị trường việc làm. Trong chương trình có 8 học phần sinh viên được đi thực tập tại doanh nghiệp và 1 học phần có sự tham gia hướng dẫn thực hành của doanh nghiệp.
- Chương trình giảng dạy ít nhất 20% các học phần chuyên môn bằng tiếng Anh do các giảng viên Khoa Toán – Cơ – Tin học và các giáo sư đối tác nước ngoài đảm nhiệm.
- Đảm bảo mỗi nhóm thảo luận không quá 30 sinh viên, nhóm thực hành không quá 15 sinh viên, mỗi nhóm làm thí nghiệm tại phòng thí nghiệm không quá 5 sinh viên.
- Khóa luận tốt nghiệp tăng từ 7 TC lên 9 TC và định hướng đề tài tiếp cận thị trường lao động chất lượng cao.
- Thường xuyên tổ chức các buổi gặp gỡ, giới thiệu việc làm cho sinh viên với các công ty, doanh nghiệp, tổ chức là đối tác của Trường, của Khoa.
- Các điều kiện đảm bảo chất lượng được nâng cao :
 - Có Văn phòng điều hành CTĐT CLC là đơn vị đầu mối thực hiện nhiệm vụ vận hành CTĐT đảm bảo đi đúng mục tiêu và chuẩn đầu ra đã xây dựng;
 - Ngay sau khi nhập học, Nhà trường sẽ phân công cố vấn học tập cho từng nhóm sinh viên. Đầu khóa học CVHT trợ giúp sinh viên tìm hiểu về CTĐT và xây dựng “Dự kiến Kế hoạch học tập toàn khóa”, dựa vào kết quả học tập của mỗi học kì, CVHT sẽ cùng sinh viên điều chỉnh kế hoạch học tập cá nhân để cho phù hợp với từng sinh viên để đạt được mục tiêu và kết quả đề ra;
 - Ngoài giảng viên tham gia giảng dạy, mỗi lớp học phần sẽ có 1 trợ giảng, đảm bảo sinh viên được hỗ trợ giải quyết các vấn đề vướng mắc của sinh viên về nội dung học tập một cách thấu đáo cả ở trong và ngoài giờ lên lớp;
 - Mỗi lớp khóa học có cán bộ quản lý lớp, thường xuyên kiểm tra tính chuyên cần của sinh viên trong cả giờ học chính khóa và các hoạt động ngoại khóa khác; cùng với CVHT định hướng, hỗ trợ sinh viên thực hiện

tốt kế hoạch học tập đã đề ra và phát huy được năng lực, sở trường của từng sinh viên; tạo sự gắn kết giữa các thành viên trong lớp;

- Mỗi học kì tổ chức ít nhất một đợt lấy ý kiến phản hồi của sinh viên về nội dung, phương pháp giảng dạy của giảng viên, công tác quản lý, phục vụ, điều kiện cơ sở vật chất, ...
- Mỗi năm tổ chức 2 buổi tọa đàm trao đổi giữa lãnh đạo Nhà trường và người học.

5.2. Kế hoạch giảng dạy (dự kiến)

Học kì I

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	PHI1006	Triết học Mác – Lênin	3	
2.	FLF10107	Tiếng Anh B1	5	
3.	INM1000	Tin học cơ sở	2	
4.	MAT2400	Đại số tuyến tính	5	
5.	MAT2501	Giải tích 1	4	
6.	MAT3557	Môi trường lập trình Linux	2	
7.	MAT2506	Kỹ năng mềm	2	
		Tổng	23	

Học kì II

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	PHI1006
2.	FLF1108	Tiếng Anh B2	5	FLF2101
3.	MAT2502	Giải tích 2	4	MAT2501 MAT2400
4.	MAT3500	Toán rời rạc	4	MAT2501 MAT2400
		<i>Các học phần tự chọn</i>	5	
5.	<i>Chọn 2 trong 7 học phần sau</i>		<i>5/18</i>	
6.	MAT1060	Nhập môn phân tích dữ liệu	2	
7.	PHY1070	Nhập môn Internet kết nối vạn vật	2	
8.	THL1057	Nhà nước và pháp luật đại cương	2	
9.	MAT2316	Lập trình C/C++	3	
10.	MAT2317	Lập trình Java	3	
11.	MAT2318	Lập trình Python	3	
12.	MAT2319	Lập trình Julia	3	
		Tổng	20	

Học kì III

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	PEC1008
2.	PHY1100	Cơ-Nhiệt	3	MAT2501
3.	MAT2503	Giải tích 3	2	MAT2502
4.	MAT2323	Xác suất – Thống kê	4	MAT2502
5.	MAT3372	Các thành phần phần mềm	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
6.	MAT3507	Cơ sở dữ liệu	4	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
		<i>Các học phần tự chọn</i>	3	
		<i>Chọn 1 trong 3 học phần sau</i>	<i>3/9</i>	
7.	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam	3	PHI1006
8.	GEO1050	Khoa học Trái đất và sự sống	3	
9.	PHY1020	Nhập môn Robotics	3	
		Tổng	21	

Học kì IV

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	PEC1008	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2	
2.	PHY1103	Điện - Quang	3	MAT2501
3.	MAT2403	Phương trình vi phân	3	MAT2501 MAT2400
4.	MAT3551E	Cấu trúc dữ liệu và thuật toán (**)	4	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
5.	MAT3517E	Mạng máy tính (**)	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
				MAT2319
6.	MAT3555	Tiếng Anh chuyên ngành khoa học máy tính (*)	2	FIF1107
7.	MAT3374	Thực tập thực tế phát triển phần mềm	3	INM1000 MAT3507
		Tổng	20	

Học kì V

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	MAT2034	Giải tích số	3	MAT2502 MAT2403 MAT3372
2.	MAT3550E	Nguyên lý hệ điều hành (**)	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
3.	MAT3553E	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo (**)	4	MAT3507 MAT3372
4.	MAT3543	Công nghệ phần mềm	3	MAT3374 MAT3504
5.	MAT3541E	Nguyên lý của các ngôn ngữ lập trình (**)	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
		<i>Các học phần tự chọn</i>		
		<i>Tự chọn 02 trong 04 học phần về kỹ năng phần mềm</i>	4/8	
6.	MAT3376	Lập trình nâng cao <i>Advanced Programming</i>	2	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
7.	MAT3558	Lập trình mobile (*) <i>Programming for mobile platforms</i>	2	MAT3551E MAT3507 MAT3372
8.	MAT3559	Xây dựng hệ thống nhúng (*)	2	MAT3372

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Embedded System Workshop</i>		MAT3505
9.	MAT3560	Phát triển phần mềm trò chơi (*) <i>Introduction to game design and development</i>	2	MAT3376
		Tổng	20	

Học kì VI

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	MAT2411E	Tối ưu hoá (**)	3	MAT2502
2.	MAT3552E	Thiết kế và đánh giá thuật toán (**)	3	MAT2502 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
3.	MAT3505	Kiến trúc máy tính	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
4.	MAT3140	Tính toán song song	3	MAT3514 MAT3557
5.	MAT3373E	Nhập môn an toàn máy tính(**)	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
6.	MAT2315E	Phương pháp nghiên cứu khoa học (**)	3	
		<i>Các học phần tự chọn</i>		
		<i>Tự chọn 01 trong 04 học phần về trí tuệ nhân tạo</i>	<i>3/9</i>	
7.	MAT3533	Học máy <i>Machine Learning</i>	3	MAT3551E MAT2323 MAT2404
8.	MAT3554E	Ngôn ngữ hình thức và ô tômat (**) <i>Formal Language and Automata</i> (**)	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
				MAT3500
9.	MAT3562E	Thị giác máy tính (**) <i>Computer Vision: Foundations and Applications</i>	3	MAT2502 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
		Tổng	21	

Học kì VII

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
1.	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	POL1001
		<i>Các học phần tự chọn</i>		
		<i>Tự chọn 02 trong 04 học phần về trí tuệ nhân tạo</i>	3/9	
2.	MAT3533	Học máy <i>Machine Learning</i>	3	MAT3551E MAT2323 MAT2404
3.	MAT3554E	Ngôn ngữ hình thức và ô-tô-mat (**) <i>Formal Language and Automata</i> (**)	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319 MAT3500
4.	MAT3562E	Thị giác máy tính (**) <i>Computer Vision: Foundations and Applications</i>	3	MAT2502 MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
		<i>Tự chọn 3 trong 7 học phần về trí tuệ nhân tạo và phát triển phần mềm</i>	9/21	
5.	MAT3542	Phát triển ứng dụng web <i>Web Applications Development</i>	3	MAT3374
6.	MAT3563	Một số vấn đề chọn lọc về thị giác máy tính (*) <i>Advanced Reading in Computer Vision</i>	3	MAT3562E

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
7.	MAT3566	Xử lý ảnh 3D (*) <i>Computer Vision: From 3D Reconstruction to Recognition</i>	3	MAT3533 MAT3562E MAT3376
8.	MAT3564	Nhập môn tương tác người máy (*) <i>Introduction to Human-Computer Interaction Design</i>	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
9.	MAT3565	Nhập môn khai phá các tập dữ liệu lớn (*) <i>Mining Massive Data Sets</i>	3	MAT3551E MAT2323 MAT3507
10.	MAT3561E	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên và ứng dụng (**) <i>Natural Language Processing and applications</i>	3	MAT3374 MAT2323
11.	MAT3539	Mật mã và an toàn dữ liệu <i>Cryptography and Data Security</i>	3	MAT2316/ MAT2317/ MAT2318/ MAT2319
		Tổng	17	

Học kì VIII

Số TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Học phần tiên quyết
		<i>Các học phần bắt buộc</i>		
		<i>Khóa luận tốt nghiệp hoặc môn thay thế</i>	9	
1	MAT4081	Khóa luận tốt nghiệp	9	
		<i>Các học phần thay thế tốt nghiệp</i>	9	
2	MAT3567	Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin	3	MAT3374 MAT3552E
3	MAT3535	Tìm kiếm thông tin	3	MAT3551E MAT2323
4	MAT3377	Một số vấn đề chọn lọc về Trí tuệ nhân tạo	3	MAT3553E
		Tổng	9	

5.3. Tổ chức đào tạo

Chương trình đào tạo được triển khai và hoàn thành với mỗi khóa học gồm 8 học kì chính, mỗi học kì sinh viên phải tích lũy tối thiểu 14 tín chỉ. Sinh viên được xét tốt nghiệp khi tích lũy đủ 154 tín chỉ có trong chương trình. Khối kiến thức chung (M1) và khối kiến thức theo lĩnh vực (M2), khối kiến thức chung của khối ngành (M3) được giảng dạy chủ yếu trong năm thứ nhất và năm thứ hai. Các học phần thuộc các khối kiến thức này được triển khai chung cho toàn Trường Đại học Khoa học Tự nhiên. Khối kiến thức nhóm ngành (M4) và một phần của khối kiến thức ngành và bổ trợ (M5) được giảng dạy trong năm thứ hai và ba. Các học phần còn lại của khối kiến thức ngành và bổ trợ (M5) và Khóa luận tốt nghiệp (M6) được triển khai vào năm thứ tư. Các học phần thuộc khối kiến thức (M4, M5, M6) do Khoa Toán – Cơ – Tin học giảng dạy. Khi đăng ký, lựa chọn các học phần và hướng chuyên sâu, sinh viên có thể tham khảo ý kiến của các cố vấn học tập của Khoa.

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

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

Tên chương trình (tên ngành/chuyên ngành), tên văn bằng sau khi tốt nghiệp:

- *Computer and Information Science*
- *Bachelor of Science in Computer and Information Science.*

Tên cơ sở đào tạo, nước đào tạo: The Ohio State University, United States.

Xếp hạng của cơ sở đào tạo, ngành/chuyên ngành đào tạo: Trường thứ hạng 67, ngành Khoa học máy tính thứ hạng 19 trong Academic Ranking of World Universities, 2015

Ngoài ra, do chương trình MT&KHTT CLC định hướng Phát triển phần mềm và Trí tuệ nhân tạo, chương trình đào tạo của Đại học Stanford – Hoa Kỳ (trường thứ hạng 2, ngành Khoa học máy tính hạng 1 trong cùng bảng xếp hạng năm 2015) cũng được tham khảo cho các chuyên đề trong lĩnh vực Trí tuệ nhân tạo.