

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐHSP HÀ NỘI 2**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

*(Kèm theo Quyết định số 1428/QĐ-ĐHSPHN2 ngày 06 tháng 8 năm 2026 của
Hiệu trưởng Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2)*

Tên chương trình:

Tiếng Việt: Toán Ứng dụng

Tiếng Anh: Applied Mathematics

Trình độ đào tạo: Cử nhân

Ngành đào tạo: Toán Ứng dụng

Mã ngành: 7460112

Tên gọi văn bằng: Cử nhân Toán Ứng dụng

Định hướng đào tạo: Ứng dụng, chuyên nghiệp

Loại hình đào tạo: Chính quy

Thời gian đào tạo chuẩn: 04 năm

Vị trí việc làm:

- Chuyên viên phân tích dữ liệu trong các lĩnh vực như tài chính, ngân hàng, bảo hiểm và các ngành khoa học kỹ thuật;
- Lập trình viên ở các công ty phần mềm và công ty sản xuất game;
- Chuyên viên ở các cơ quan phân tích chính sách kinh tế, kế hoạch, đầu tư và công ty chứng khoán;
- Nghiên cứu viên ở các viện nghiên cứu về Toán và Toán ứng dụng;
- Giảng viên hoặc giáo viên, trợ giảng môn Toán ở các cơ sở đào tạo sau khi đã lấy chứng chỉ nghiệp vụ sư phạm

Khả năng học tập nâng cao trình độ:

Sinh viên tốt nghiệp chương trình đào tạo Cử nhân ngành Toán ứng dụng có thể học tập nâng cao trình độ (thạc sĩ, tiến sĩ) chuyên ngành Toán ứng dụng tại các cơ sở đào tạo trong và ngoài nước hoặc các chuyên ngành toán như: Lý thuyết Tối ưu, Lý thuyết Xác suất, Thống kê, Khoa học dữ liệu, Khoa học máy tính, Toán kinh tế, Toán giải tích, ... sau khi hoàn thành các học phần bổ sung kiến thức theo quy định.

Thời điểm xây dựng CTĐT: Tháng 6/2026

Áp dụng cho khóa đào tạo từ tháng 8/2026.

1. Mục tiêu

1.1. Mục tiêu chung

Đào tạo cử nhân Toán ứng dụng có đạo đức tốt, phẩm chất và năng lực nghề nghiệp vững vàng, có năng lực chuyên môn, nghiệp vụ, năng lực số, ứng dụng trí tuệ nhân tạo và khả năng nghiên cứu khoa học để làm việc, hỗ trợ quản lý chuyên môn trong các lĩnh vực liên quan đến toán học tại các viện nghiên cứu, các doanh nghiệp trong và ngoài nước có nhu cầu ứng dụng toán học, có khả năng khởi nghiệp, thích ứng với môi trường làm việc thay đổi và học tập suốt đời.

1.2. Mục tiêu cụ thể

Mã	Mô tả
PO1	Có phẩm chất chính trị, ý thức công dân, ý thức rèn luyện nâng cao đạo đức và tác phong nghề nghiệp; ý thức phục vụ cộng đồng và tinh thần khởi nghiệp.
PO2	Có kỹ năng mềm; có khả năng làm việc độc lập, tư duy sáng tạo; có khả năng làm việc nhóm, truyền cảm hứng và thích ứng với môi trường làm việc thay đổi.
PO3	Có kỹ năng sử dụng ngoại ngữ trong giao tiếp, trong hoạt động chuyên môn và hoạt động nghề nghiệp.
PO4	Có kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, khoa học chính trị, pháp luật và giáo dục quốc phòng an ninh.
PO5	Có kiến thức cơ bản về tin học cơ sở, lập trình, trí tuệ nhân tạo đáp ứng năng lực chuyển đổi số của Bộ GD&ĐT.
PO6	Có nền tảng toán học vững chắc, kiến thức lý thuyết sâu, rộng về Toán ứng dụng phục vụ cho hoạt động nghề nghiệp và học tập suốt đời.
PO7	Có năng lực tổ chức và quản lý các hoạt động nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực toán ứng dụng.
PO8	Có năng lực vận dụng những kiến thức toán học vào những ngành khác hướng tới giải quyết những vấn đề thực tế.

2. Chuẩn đầu ra

2.1. Nội dung chuẩn đầu ra

Chuẩn đầu ra		Chỉ số thực hiện
Mã	Mô tả	
(1) Phẩm chất công dân		
PLO1	Thể hiện phẩm chất cốt lõi của con người Việt Nam	PI1.1. Thể hiện bản lĩnh chính trị, ý thức công dân trong nhận thức và hành động.

Chuẩn đầu ra		Chỉ số thực hiện
Mã	Mô tả	
	trong bối cảnh đổi mới và hội nhập.	PI1.2. Có khả năng thích ứng với những biến đổi của đời sống chính trị - xã hội trên cơ sở nền tảng lý luận khoa học. PI1.3. Hình thành thái độ tôn trọng và cách ứng xử phù hợp trước các vấn đề kinh tế, chính trị - xã hội trong bối cảnh đổi mới và hội nhập.
(2) Phẩm chất nghề nghiệp		
PLO2	Thể hiện đạo đức và phong cách phù hợp với nghề nghiệp	PI2.1. Thực hiện nghiêm túc các quy định về đạo đức nghề nghiệp
		PI2.2. Thể hiện tác phong và cách thức làm việc phù hợp với đặc thù nghề nghiệp
(3) Năng lực chung		
PLO3	Khởi nghiệp, tạo được việc làm cho bản thân và người khác.	PI3.1. Phát hiện được các ý tưởng, các cơ hội có khả năng phát triển thành đề án/dự án khởi nghiệp.
		PI3.2. Xác lập được phương án huy động các nguồn lực để triển khai đề án/dự án khởi nghiệp.
		PI3.3. Xây dựng được kế hoạch và phương thức quản lý, quản trị đề án/dự án khởi nghiệp.
PLO4	Vận dụng được các kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, khoa học chính trị và pháp luật vào nhận thức các vấn đề kinh tế - chính trị - xã hội và hoạt động của bản thân	PI4.1. Diễn giải được các vấn đề kinh tế - chính trị - xã hội nảy sinh trong thực tiễn trên cơ sở nền tảng tư tưởng, chủ trương, đường lối của Đảng và chính sách, pháp luật của Nhà nước
		PI4.2. Vận dụng được thế giới quan và phương pháp luận khoa học vào hoạt động nhận thức và thực tiễn của bản thân
(4) Năng lực đặc thù		
PLO5	Vận dụng được kiến thức của ngành Toán ứng dụng và các kiến thức liên ngành	PI5.1. Giải quyết được các vấn đề chuyên môn đòi hỏi kiến thức chuyên sâu trong phạm vi của ngành Toán ứng dụng

Chuẩn đầu ra		Chỉ số thực hiện
Mã	Mô tả	
	liên quan vào công việc chuyên môn	PI5.2. Vận dụng được các kiến thức liên ngành để giải quyết các vấn đề chuyên môn
PLO6	Thực hiện hiệu quả hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực Toán ứng dụng	PI6.1. Xây dựng được kế hoạch tổ chức thực hiện hoạt động chuyên môn
		PI6.2. Áp dụng được các phương pháp khoa học để giải quyết các vấn đề chuyên môn
		PI6.3. Đánh giá được kết quả và hiệu quả công việc chuyên môn
PLO7	Hợp tác được với các bên liên quan để thực hiện các hoạt động nghề nghiệp trong lĩnh vực Toán ứng dụng	PI7.1. Giao tiếp có hiệu quả bằng văn bản, lời nói với các bên liên quan trong hoạt động nghề nghiệp
		PI7.2. Đánh giá một cách khách quan, đa chiều các quan điểm, ý tưởng, ... trong quá trình hợp tác thực hiện hoạt động nghề nghiệp
		PI7.3. Phối hợp với các bên liên quan trên tinh thần tôn trọng, trách nhiệm, chia sẻ và hỗ trợ để thực hiện những mục tiêu chung trong hoạt động nghề nghiệp
PLO8	Thực hiện được kế hoạch tự bồi dưỡng để nâng cao năng lực đáp ứng yêu cầu công việc trong lĩnh vực Toán ứng dụng	PI8.1. Đánh giá được năng lực của bản thân so với yêu cầu của hoạt động nghề nghiệp
		PI8.2. Đề xuất được nội dung phát triển chuyên môn, nghiệp vụ và phương thức thực hiện phù hợp với hiện trạng năng lực bản thân
PLO9	Quản lý, hướng dẫn, hỗ trợ được người khác trong các hoạt động nghề nghiệp liên quan đến Toán ứng dụng	PI9.1. Quản lý và đề xuất được giải pháp cải thiện hiệu quả hoạt động chuyên môn
		PI9.2. Tư vấn, hướng dẫn và hỗ trợ được các đối tượng liên quan trong các hoạt động nghề nghiệp
PLO10	Sử dụng được ngoại ngữ trong tình huống thường gặp của cuộc sống và công việc liên quan đến Toán ứng dụng	PI10.1. Đạt năng lực ngoại ngữ tương đương Bậc 3 Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam
		PI10.2. Đọc hiểu các tài liệu chuyên môn bằng ngoại ngữ được đào tạo

Chuẩn đầu ra		Chỉ số thực hiện
Mã	Mô tả	
PLO11	Khai thác được các ứng dụng công nghệ thông tin, công nghệ số và trí tuệ nhân tạo (AI) trong hoạt động học tập, làm việc thuộc lĩnh vực Toán ứng dụng; đảm bảo trách nhiệm và đạo đức nghề nghiệp.	PI11.1. Sử dụng được các phần mềm chuyên ngành, công cụ số và AI để phục vụ hoạt động tự học, nghiên cứu tài liệu và hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
		PI11.2. Áp dụng được các giải pháp công nghệ số, thuật toán và mô hình AI để giải quyết các bài toán thực tế và yêu cầu công việc chuyên môn Toán ứng dụng.
		PI11.3. Tuân thủ đúng các nguyên tắc đạo đức, tính liêm chính học thuật và các quy định an toàn thông tin khi sử dụng công nghệ số và AI.
PLO12	Thực hiện được nghiên cứu khoa học và ứng dụng tiến bộ khoa học trong lĩnh vực Toán ứng dụng	PI12.1. Phát hiện và giải quyết được vấn đề khoa học nảy sinh trong bối cảnh môi trường làm việc
		PI12.2. Cập nhật và ứng dụng được các tiến bộ khoa học, đặc biệt là công nghệ số/AI vào công việc chuyên môn.
PLO13	Đáp ứng các yêu cầu giáo dục thể chất, quốc phòng-an ninh theo quy định	PI13.1. Đáp ứng các yêu cầu giáo dục thể chất theo quy định
		PI13.2. Đáp ứng các yêu cầu giáo dục quốc phòng-an ninh theo quy định

2.2. Ma trận Chuẩn đầu ra - Mục tiêu

Chuẩn đầu ra		Mục tiêu chương trình đào tạo đại học								Tổng
		Đào tạo trình độ đại học để người học								
		PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	
PLO1	PI1.1	x			x					2
	PI1.2	x			x					2
	PI1.3	x			x					2
PLO2	PI2.1	x								1
	PI2.2	x	x							2
PLO3	PI3.1	x	x							2
	PI3.2	x								1
	PI3.3	x	x							2
PLO4	PI4.1				x					1

Chuẩn đầu ra		Mục tiêu chương trình đào tạo đại học								Tổng
		Đào tạo trình độ đại học để người học								
		PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	
	PI4.2				x					1
PLO5	PI5.1						x			1
	PI5.2								x	1
PLO6	PI6.1		x				x			2
	PI6.2		x				x			2
	PI6.3		x				x			2
PLO7	PI7.1		x							1
	PI7.2		x							1
	PI7.3		x							1
PLO8	PI8.1		x				x			2
	PI8.2		x				x			2
PLO9	PI9.1		x					x		2
	PI9.2		x							1
PLO10	PI10.1			x						1
	PI10.2			x						1
PLO11	PI11.1					x				1
	PI11.2					x			x	2
	PI11.3	x				x				2
PLO12	PI12.1							x	x	2
	PI12.2					x		x	x	3
PLO13	PI13.1	x								1
	PI13.2				x					1
Tổng		10	13	2	6	4	6	3	4	48

2.3. Ma trận Chuẩn đầu ra – Khung trình độ quốc gia Việt Nam (trình độ đại học)

Chuẩn đầu ra theo Khung trình độ quốc gia Việt Nam bậc đại học

Kiến thức	Kỹ năng	Mức tự chủ và trách nhiệm
KT1: Có kiến thức thực tế vững chắc và kiến thức lý thuyết hệ thống, toàn diện về một lĩnh vực học thuật hoặc nghề nghiệp. KT2: Nắm vững các nguyên lý khoa học và phương pháp nghiên cứu.	KN1: Tư duy phản biện. KN2: Phân tích, đánh giá và giải quyết các vấn đề phức tạp. KN3: Đề xuất, triển khai giải pháp mới và thúc đẩy đổi mới sáng tạo trong học thuật hoặc thực tiễn nghề nghiệp. KN4: Sử dụng hiệu quả ngoại ngữ trong công việc.	TCTN1: Làm việc độc lập ở mức độ cao. TCTN2: Chịu trách nhiệm nghề nghiệp đối với kết quả công việc. TCTN3: Chủ động thích ứng với sự thay đổi của khoa học, công nghệ và thị trường lao động.

KT3: Hiểu bối cảnh liên ngành và tác động của khoa học, công nghệ đối với lĩnh vực chuyên môn.	KN5: Sử dụng thành thạo công cụ số, dữ liệu và các công nghệ mới bao gồm cả AI phù hợp với lĩnh vực chuyên môn. KN6: Có khả năng khởi xướng các hoạt động đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp phù hợp với lĩnh vực đào tạo.	TCTN4: Tham gia quản lý, điều phối và đánh giá hoạt động chuyên môn. TCTN5: Có ý thức tuân thủ đạo đức nghề nghiệp, trách nhiệm xã hội và tinh thần khởi nghiệp.
--	--	---

Chuẩn đầu ra		Khung trình độ quốc gia (bậc 6)														Tổng
		Kiến thức			Kỹ năng						Mức tự chủ và trách nhiệm					
KT1	KT2	KT3	KN1	KN2	KN3	KN4	KN5	KN6	TCTN 1	TCTN 2	TCTN 3	TCTN 4	TCTN 5			
PLO1	PI1.1													x	1	
	PI1.2											x			1	
	PI1.3													x	1	
PLO2	PI2.1													x	1	
	PI2.2										x				1	
PLO3	PI3.1								x					x	2	
	PI3.2								x					x	2	
	PI3.3								x					x	2	
PLO4	PI4.1				x										1	
	PI4.2		x												1	
PLO5	PI5.1	x				x									2	
	PI5.2	x		x											2	
PLO6	PI6.1												x		1	
	PI6.2					x									1	
	PI6.3					x					x				2	
PLO7	PI7.1												x		1	
	PI7.2				x										1	
	PI7.3												x		1	
PLO8	PI8.1									x					1	
	PI8.2									x					1	
PLO9	PI9.1												x		1	
	PI9.2												x		1	
PLO10	PI10.1						x								1	
	PI10.2						x								1	
PLO11	PI11.1							x							1	
	PI11.2			x				x				x			3	
	PI11.3													x	1	
PLO12	PI.12.1		x				x								2	
	PI12.2			x			x								2	
PLO13	PI13.1													x	1	
	PI13.2													x	1	
Tổng		2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	5	9	41

3. Khối lượng kiến thức toàn khóa

TT	Các khối kiến thức	Số tín chỉ	
		Bắt buộc	Phải tích lũy/tổng số tín chỉ
I	GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG (Không tính các học phần Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và An ninh)	15	15/15
	I.1. Giáo dục chính trị	11	11/11
	I.2. Giáo dục đại cương	4	4/4
	I.3. Giáo dục thể chất		
	I.4. Giáo dục quốc phòng và an ninh		
II	CƠ SỞ NGÀNH	2	9/16
	II.1. Ngoại ngữ	0	7/14
	II.2. Năng lực số và AI	2	2/2
III	CHUYÊN NGÀNH	85	106/139
	III.1. Cơ sở ngành/nhóm ngành	60	60/60
	III.2. Chuyên ngành	12	24/48
	III.3. Nghiệp vụ	13	15/17
	III.4. Khóa luận tốt nghiệp/học phần thay thế KLTN	0	7/14
TỔNG:		102	130/170

4. Chuẩn đầu vào

a) Người đã được công nhận tốt nghiệp trung học phổ thông của Việt Nam hoặc có bằng tốt nghiệp trung học phổ thông của nước ngoài được công nhận trình độ tương đương. Người đã có bằng tốt nghiệp trung cấp ngành nghề thuộc cùng nhóm ngành dự tuyển và đã hoàn thành đủ yêu cầu khối lượng kiến thức văn hóa cấp THPT theo quy định của pháp luật.

b) Người nước ngoài có kết quả kiểm tra kiến thức và năng lực Tiếng Việt đáp ứng quy định hiện hành của Bộ trưởng Bộ GDĐT.

b) Có đủ sức khỏe để học tập theo quy định hiện hành.

c) Đáp ứng yêu cầu tối thiểu do Trường quy định về năng lực học tập thể hiện ở kết quả học tập, kết quả thi, đánh giá để có khả năng theo học và hoàn thành chương trình đào tạo.

d) Có kiến thức nền tảng về môn Toán (môn cốt lõi) sẽ quy định cụ thể trong thông tin tuyển sinh từng năm của Nhà trường.

5. Chiến lược dạy - học

Chương trình đào tạo nhằm giúp người học: Phát triển toàn diện phẩm chất và năng lực, thấm nhuần giá trị văn hóa dân tộc và trách nhiệm xã hội; Phát huy tối đa tiềm năng, hình thành tư duy mở, khả năng thích ứng nhanh chóng trước sự thay đổi; Hình

thành khả năng học tập và làm việc trong môi trường đa văn hóa, khả năng tiếp thu tiến bộ khoa học.

Các chiến lược dạy - học được ưu tiên sử dụng là:

(1) Dạy học phân hóa (Differentiated Instruction).

Nội dung giảng dạy và hoạt động dạy - học khác nhau được tổ chức, điều chỉnh để phù hợp với đặc điểm cá nhân của người học, giúp mọi người học có thể học tập hiệu quả bất kể sự khác biệt về khả năng của họ. Đánh giá quá trình được tăng cường sử dụng để đảm bảo các trải nghiệm học tập có thể được kịp thời điều chỉnh theo đặc điểm cá nhân người học.

(2) Học tập tích cực (Active Learning).

Người học tích cực và chủ động tham gia vào quá trình học tập. Bằng cách sử dụng các chiến lược học tập tích cực (như: làm việc nhóm nhỏ, đóng vai, nghiên cứu trường hợp điển hình,...), người học tăng thêm hứng thú và động lực học tập, phát triển tư duy phản biện, giải quyết vấn đề, kỹ năng xã hội....

(3) Học tập theo câu hỏi (Inquiry-Based Learning).

Người học đặt câu hỏi một cách tự nhiên hoặc được yêu cầu đặt câu hỏi về một chủ đề cụ thể. Người học tự mình nghiên cứu hay tham gia vào các hoạt động với sự cộng tác để theo đuổi và tìm câu trả lời, qua đó phát triển kiến thức hoặc giải pháp, rèn luyện kỹ năng tư duy và giải quyết vấn đề.

(4) Học tập kết hợp (Blended Learning).

Người học thực hiện một phần quá trình học tập của mình trong môi trường kỹ thuật số độc lập và một phần trong môi trường lớp học trực tiếp. Người học được tạo cơ hội học tập theo thời gian cá nhân và có các tương tác trực tiếp để củng cố những gì họ đã học được.

(5) Lớp học đảo ngược (Flipped Classroom).

Người học được cung cấp tài liệu học tập và hướng dẫn học tập, chủ động tìm hiểu các nội dung học tập và thực hiện các nhiệm vụ trước khi lên lớp theo yêu cầu và dưới sự hỗ trợ của người dạy.

(6) Học tập hợp tác.

Tổ chức các hoạt động học tập theo nhóm để người học hoàn thành nhiệm vụ chung hướng tới mục tiêu học tập. Người học có thể tận dụng các nguồn lực và kỹ năng của nhau, phát triển các kỹ năng hợp tác, giao tiếp và xã hội.

6. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

6.1. Quy trình đào tạo

6.1.1. Chương trình đào tạo

a) Chương trình đào tạo được tổ chức theo khoá học, năm học và học kì.

b) Thời gian học tập chuẩn cho một khóa đào tạo là 4 năm. Thời gian tối đa để hoàn thành khóa học là 8 năm.

c) Một năm học có hai học kì chính và có thể có một học kỳ phụ.

Học kỳ chính có 15 tuần thực học và 3 tuần thi.

Học kỳ phụ có 5 tuần thực học và 1 tuần thi, được tổ chức cho sinh viên học lại, học vượt hoặc học thêm các học phần ngoài chương trình đào tạo. Sinh viên đăng ký tham gia học kỳ phụ trên cơ sở tự nguyện, không bắt buộc. Việc tổ chức học kỳ phụ được căn cứ vào tình hình cụ thể từng năm học.

Ngoài ra, còn một số tuần dành cho các hoạt động khác như học Giáo dục quốc phòng và an ninh, kiến tập, thực tập, nghỉ hè, nghỉ tết.

6.1.2. Phương thức tổ chức đào tạo

a) Hoạt động đào tạo được tổ chức theo từng lớp học phần, cho phép sinh viên tích lũy tín chỉ của từng học phần và thực hiện chương trình đào tạo theo kế hoạch học tập của cá nhân, phù hợp với kế hoạch giảng dạy của trường.

b) Sinh viên không đạt một học phần bắt buộc sẽ phải học lại học phần đó hoặc học một học phần tương đương theo quy định trong chương trình đào tạo, hoặc học một học phần thay thế nếu học phần đó không còn được giảng dạy.

c) Sinh viên không đạt một học phần tự chọn sẽ phải học lại học phần đó hoặc có thể chọn học một học phần tự chọn khác theo quy định trong chương trình đào tạo.

6.2. Điều kiện được xét và công nhận tốt nghiệp

Sinh viên được xét và công nhận tốt nghiệp khi có đủ các điều kiện sau:

a) Tích lũy đủ số tín chỉ của các học phần theo yêu cầu của chương trình đào tạo và được xếp loại học lực từ trung bình trở lên;

b) Tại thời điểm xét tốt nghiệp không đang trong thời gian bị kỷ luật ở mức đình chỉ học tập;

c) Hoàn thành các yêu cầu cần đạt của chương trình đào tạo và các yêu cầu khác theo quy định chuẩn chương trình đào tạo.

7. Cách thức đánh giá¹

7.1. Chiến lược đánh giá

7.1.1. Hoạt động đánh giá được thiết kế theo tiếp cận năng lực nhằm:

- Phản ánh chính xác năng lực của người học theo mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra, qua đó xác thực hiệu quả của chương trình đào tạo.

- Hỗ trợ và thúc đẩy cải thiện việc học tập của người học, cải tiến phương pháp giảng dạy của giảng viên và nâng cao chất lượng chương trình đào tạo.

7.1.2. Hoạt động đánh giá được thực hiện trước, trong và sau các hoạt động giảng dạy:

- Đánh giá quá trình: Thu thập minh chứng về thành quả học tập của sinh viên trong quá trình học tập

¹ Theo quy định đào tạo hiện hành của Trường ĐHSP Hà Nội 2.

- Đánh giá tổng kết: Thu thập minh chứng khi kết thúc một chương trình đào tạo. Các kết quả của việc đánh giá tổng kết nói lên mức độ đạt được các chuẩn đầu ra của sinh viên.

7.1.3. Đánh giá trong bối cảnh sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI)

Trong bối cảnh AI phát triển mạnh mẽ và được tích hợp rộng rãi vào môi trường học thuật, hoạt động đánh giá cần được thiết kế và thực hiện theo các nguyên tắc sau:

a) Thiết kế đánh giá trong môi trường AI.

Ưu tiên các hình thức đánh giá đo lường năng lực tư duy bậc cao (phân tích, tổng hợp, sáng tạo, phản biện) mà AI không thể thay thế hoàn toàn. Các bài tập, đề thi được thiết kế theo hướng yêu cầu người học thể hiện quá trình suy luận, giải quyết vấn đề thực tế, trình bày và bảo vệ quan điểm cá nhân. Bên cạnh thi viết truyền thống, tăng cường sử dụng các hình thức đánh giá thực hành như: thuyết trình, vấn đáp, bảo vệ đồ án/dự án, phản biện kết quả do AI tạo ra.

b) Sử dụng AI trong kiểm tra, đánh giá.

Đề cương chi tiết học phần quy định rõ ràng mức độ cho phép sử dụng AI trong từng hình thức đánh giá. Tùy theo mục tiêu học phần, giảng viên có thể: (i) không cho phép sử dụng AI trong bài kiểm tra/thi nhằm đánh giá năng lực cá nhân; (ii) cho phép sử dụng AI có giám sát để đánh giá khả năng khai thác và kiểm soát chất lượng đầu ra AI; hoặc (iii) yêu cầu sinh viên khai báo minh bạch việc sử dụng AI và thể hiện được sự đóng góp trí tuệ độc lập của bản thân. Mọi hành vi sử dụng AI trái phép hoặc không khai báo được xem là vi phạm liêm chính học thuật.

c) Sử dụng AI hỗ trợ hoạt động đánh giá.

Giảng viên có thể ứng dụng các công cụ AI để hỗ trợ thiết kế ngân hàng câu hỏi, phân tích kết quả đánh giá, phát hiện các vấn đề liên quan đến liêm chính học thuật (như sử dụng AI để tạo nội dung bài nộp mà không khai báo), và cung cấp phản hồi cá nhân hóa tới từng sinh viên. Các công cụ phát hiện nội dung AI (AI-detection tools) có thể được sử dụng như một tham chiếu bổ sung, nhưng không phải là căn cứ duy nhất để kết luận về vi phạm.

d) Đánh giá năng lực sử dụng AI có trách nhiệm.

Trong các học phần thuộc lĩnh vực CNTT, một số hoạt động đánh giá có thể hướng đến năng lực khai thác AI hiệu quả: khả năng xây dựng prompt tốt (prompt engineering), đánh giá và kiểm chứng kết quả do AI sinh ra, tích hợp công cụ AI vào quy trình phát triển phần mềm, hoặc nhận diện các giới hạn và rủi ro đạo đức khi triển khai AI. Điều này góp phần hình thành ở sinh viên năng lực ứng dụng AI có trách nhiệm trong bối cảnh nghề nghiệp tương lai.

7.2. Đánh giá kết quả học tập

Đánh giá kết quả học tập tuân thủ Quy định đào tạo trình độ đại học hiện hành của Trường ĐHSP Hà Nội 2. Cụ thể:

7.2.1. Đánh giá học phần

Kết quả học tập học phần được đánh giá qua các hình thức phù hợp để đo lường mức độ đạt được chuẩn đầu ra của học phần, được thể hiện bởi một điểm học phần. Điểm học phần được tính dựa trên các điểm thành phần. Các điểm thành phần được đánh giá theo thang điểm 10 (được làm tròn tới một chữ số thập phân). Các hình thức đánh giá, loại điểm thành phần và trọng số mỗi loại điểm thành phần được thể hiện rõ trong đề cương chi tiết của học phần. Chi tiết xem thêm mục 7.3 và 7.4.

7.2.2. Đánh giá kết quả học tập theo học kỳ, năm học

Kết quả học tập của sinh viên được đánh giá sau từng học kỳ hoặc sau từng năm học, dựa trên kết quả các học phần nằm trong yêu cầu của chương trình đào tạo mà sinh viên đã học và có điểm theo các tiêu chí sau đây:

- a) Tổng số tín chỉ của những học phần mà sinh viên không đạt trong một học kỳ, trong một năm học, hoặc nợ đọng từ đầu khoá học;
- b) Tổng số tín chỉ của những học phần mà sinh viên đã đạt từ đầu khóa học (số tín chỉ tích lũy), tính cả các học phần được miễn học, được công nhận tín chỉ;
- c) Điểm trung bình của những học phần mà sinh viên đã học trong một học kỳ (điểm trung bình học kỳ), trong một năm học (điểm trung bình năm học) hoặc tính từ đầu khóa học (điểm trung bình tích lũy), tính theo điểm chính thức của học phần và trọng số là số tín chỉ của học phần đó.

7.3. Đánh giá học phần

7.3.1. Tùy theo đặc điểm của mỗi học phần, điểm tổng hợp đánh giá học phần (sau đây gọi tắt là điểm học phần) được tính căn cứ vào điểm thi kết thúc học phần và các điểm đánh giá quá trình (điểm chuyên cần; điểm kiểm tra thường xuyên trong quá trình học tập; điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận; điểm đánh giá phần thực hành/ thí nghiệm; điểm kiểm tra giữa học phần; điểm tiểu luận...). Điểm thi kết thúc học phần là bắt buộc (trừ học phần thực hành, thực tập), có trọng số là 50%. Hình thức thi kết thúc học phần có thể là viết (trắc nghiệm, tự luận), vấn đáp, viết tiểu luận, thực hành, hoặc kết hợp các hình thức này.

7.3.2. Việc lựa chọn hình thức đánh giá quá trình, trọng số của điểm đánh giá quá trình và cách tính điểm học phần được quy định trong đề cương chi tiết học phần được Hiệu trưởng phê duyệt. Ở buổi học đầu tiên của lớp học phần, giảng viên công bố đề cương chi tiết cho sinh viên. Giảng viên phụ trách học phần trực tiếp thực hiện hoạt động đánh giá quá trình.

7.3.4. Kiểm tra giữa kì: Trưởng đơn vị đào tạo tổ chức kiểm tra giữa kì trong 01 tuần được Hiệu trưởng phê duyệt theo Kế hoạch đào tạo năm học.

7.3.5. Thi kết thúc học phần

- Lịch thi kết thúc học phần do Phòng Đào tạo ban hành;
- Đề thi kết thúc học phần phải phù hợp với chuẩn đầu ra và nội dung học phần đã quy định trong chương trình. Việc ra đề thi hoặc lấy từ ngân hàng đề thi được thực hiện theo quy định hiện hành của Trường.

7.4. Phương pháp đánh giá học phần

Tùy theo đặc điểm của mỗi học phần, giảng viên sử dụng các phương pháp đánh giá sau:

- *Đánh giá chuyên cần, thái độ*: Đánh giá ý thức học tập chuyên cần và tính độc lập, sáng tạo của người học (điểm danh sự có mặt của người học, ý thức, thái độ trong việc chuẩn bị bài, tham gia thảo luận, xây dựng bài của người học trên lớp).

- *Đánh giá bài tập*: Đánh giá mức độ hoàn thành của sinh viên đối với các bài tập được giảng viên giao liên quan đến bài học ở trong và sau giờ lên lớp. Những bài tập này có thể được thực hiện bởi cá nhân hoặc nhóm và cho điểm trên cơ sở những tiêu chí đã được thông báo từ trước.

- *Nhóm phương pháp kiểm tra viết*: Phương pháp kiểm tra viết gồm bài kiểm tra dạng tự luận và kiểm tra viết dạng trắc nghiệm khách quan hoặc kết hợp.

- *Đánh giá theo hình thức tự luận*, sinh viên được yêu cầu trả lời một số câu hỏi, bài tập hoặc ý kiến cá nhân về các câu hỏi liên quan đến các yêu cầu tiêu chuẩn của học phần, khóa học. Phương pháp kiểm tra này được chia thành hai loại: Bài luận dài và Bài luận ngắn.

Đánh giá theo hình thức trắc nghiệm khách quan, sinh viên trả lời các loại hình câu hỏi hoặc bài tập mà các phương án trả lời đã có sẵn hoặc nếu sinh viên viết câu trả lời thì câu trả lời thì câu trả lời phải là câu ngắn và chỉ duy nhất có một cách viết đúng.

- *Đánh giá thí nghiệm/thực hành*: Sinh viên được đánh giá dựa trên các tiêu chí về mức độ thảo luận và chia sẻ; mức độ thực hiện đúng các thao tác, quy trình; kết quả thực hành/ thí nghiệm; Báo cáo thực hành/ thí nghiệm.

- *Đánh giá thuyết trình*: Sinh viên được yêu cầu làm việc cá nhân hoặc làm việc theo nhóm và thuyết trình kết quả trước các sinh viên khác. Hoạt động này ngoài đánh giá mức độ đạt được của sinh viên về những kiến thức chuyên biệt còn đánh giá được mức độ phát triển các kỹ năng như giao tiếp, đàm phán, làm việc nhóm. Các học phần được xây dựng các tiêu chuẩn đánh giá hoặc rubrics tương ứng với các chuẩn đầu ra học phần.

- *Đánh giá vấn đáp*: Sinh viên được đánh giá thông qua các cuộc phỏng vấn, câu hỏi và câu trả lời trực tiếp. Phương pháp này được sử dụng trong một số khóa học để đánh giá năng lực tổng thể của sinh viên bao gồm kiến thức và kỹ năng giao tiếp, thuyết

trình. Các học phần sử dụng các rubrics vẫn đáp để đánh giá nhằm đảm bảo tính chính xác và công bằng đối với người học.

- *Đánh giá làm việc nhóm*: Đánh giá công việc nhóm được sử dụng khi thực hiện các hoạt động giảng dạy nhóm và được sử dụng để đánh giá kỹ năng làm việc nhóm của sinh viên. Rubric đánh giá đối với sản phẩm, khả năng thuyết trình của nhóm và rubric tự đánh giá làm việc nhóm cho các đối tượng thuộc nhóm tự đánh giá hoặc đánh giá đồng đẳng. Các rubrics đánh giá được công bố trong cuốn chương trình đào tạo.

- *Đánh giá tiểu luận/ bài tập lớn*: Tiểu luận là viết báo cáo về một vấn đề của một môn học hay một vấn đề thực tiễn của một đơn vị nào đó nhằm để rút ra những kết luận, những đóng góp ý kiến, những đề xuất giải pháp để có thể thực hiện hay cải tiến được vấn đề đã nêu ra. Đánh giá tiểu luận bao gồm đánh giá về cấu trúc, nội dung, kết luận và hình thức trình bày.

- *Đánh giá sản phẩm dự án học tập*: Phương pháp đánh giá kết quả học tập thông qua các sản phẩm của người học đã thực hiện được, thể hiện qua việc xây dựng, sáng tạo, thể hiện ở việc hoàn thành được công việc một cách có hiệu quả. Các tiêu chí và tiêu chuẩn để đánh giá sản phẩm là rất đa dạng. Đánh giá sản phẩm được dựa trên ngữ cảnh cụ thể của hiện thực.

- *Đánh giá thực hành*: Đánh giá kết quả thực hành trên cơ sở các tiêu chí về Tìm hiểu thực tế. Các nội dung đánh giá được xác định các tiêu chí cụ thể theo các rubrics đánh giá.

- *Đánh giá thực tập tại cơ quan/tổ chức/doanh nghiệp*: Kết quả thực tập tại cơ quan/tổ chức/doanh nghiệp được đánh giá dựa trên các tiêu chí về chấp hành nội quy của đơn vị; thái độ làm việc; kiến thức, kỹ năng thu nhận và đánh giá báo cáo thực tập tại doanh nghiệp. Các nội dung đánh giá được xác định các tiêu chí cụ thể theo các rubrics đánh giá.

- *Đánh giá Khóa luận tốt nghiệp*: Đánh giá Khóa luận tốt nghiệp dựa trên các tiêu chí về hình thức báo cáo; chất lượng báo cáo; chất lượng bảo vệ. Các nội dung đánh giá được xác định các tiêu chí cụ thể theo các rubrics đánh giá. Đánh giá khóa luận tốt nghiệp được thực hiện bởi hội đồng chấm khóa luận tốt nghiệp do Hiệu trưởng ký quyết định thành lập. Số thành viên của hội đồng là 3 hoặc 5 hoặc 7 người, trong đó có Chủ tịch và Thư ký.

Ngoài các phương pháp đánh giá ở trên, tùy thuộc vào từng ngành, học phần, có thể sử dụng các phương pháp đánh giá khác và/hoặc sử dụng kết hợp các phương pháp đánh giá.

8. Nội dung chương trình

8.1. Khung chương trình

Số TT	Học phần	Mã số	Số tín chỉ	Loại giờ tín chỉ					Học phần học trước (1)/tiên quyết (2)/song hành (3)
				Trên lớp			Thực tập, thực tế	Tự học, Tự nghiên cứu	
				Lí thuyết	Bài tập, Thảo luận	Thực hành			
I.	GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG		15						
I.1	Giáo dục chính trị		11						
1	Triết học Mác - Lênin	POL111	3	32	26			92	
2	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	POL112	2	21	18			61	(1) POL111
3	Chủ nghĩa xã hội khoa học	POL113	2	21	18			61	(1) POL112
4	Tư tưởng Hồ Chí Minh	POL114	2	21	18			61	(1) POL113
5	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	POL115	2	21	18			61	(1) POL114
I.2	Giáo dục đại cương		4						
6	Pháp luật đại cương	LAW101	2	15	30			55	
7	Khởi nghiệp	ENT101	2	15	15	15		55	(1) LAW101
I.3	Giáo dục thể chất		3						
8	Giáo dục thể chất 1	PED 101	1			30		20	
9	Giáo dục thể chất 2	PED201- PED214	1			30		20	
10	Giáo dục thể chất 3	PED301- PED314	1			30		20	
I.4	Giáo dục quốc phòng và an ninh								
11	Đường lối quốc phòng và an ninh của Đảng Cộng sản Việt Nam	DEF101		37	8				
12	Công tác quốc phòng và an ninh	DEF102		22	8				
13	Quân sự chung	DEF103		14	16				
14	Kỹ thuật chiến đấu bộ binh và chiến thuật	DEF104		4	56				
II	CƠ SỞ NGÀNH		9						
II.1	Ngoại ngữ (chọn 1 trong 2 ngoại ngữ)		7						
II.1.1	Tiếng Anh		7						
15	Tiếng Anh B1.1	ENG101	3	30	15	15		90	
16	Tiếng Anh B1.2	ENG102	2	15	15	15		55	(1) ENG101

17	Tiếng Anh B1.3	ENG103	2	15	15	15		55	(1) ENG102
II.1. 2	Tiếng Trung Quốc		7						
18	Tiếng Trung Quốc 1	CHI101	3	30	15	15		90	
19	Tiếng Trung Quốc 2	CHI102	2	15	15	15		55	(1) CHI101
20	Tiếng Trung Quốc 3	CHI103	2	15	15	15		55	(1) CHI102
II.2	Năng lực số và AI		2						
21	Công nghệ số và ứng dụng trí tuệ nhân tạo	INF102	2	15		30		55	
III	CHUYÊN NGÀNH		106						
III.1	Cơ sở ngành/nhóm ngành		60						
22	Lý thuyết tập hợp và logic toán	BAM10 1	3	30	30			90	
23	Đại số tuyến tính	BAM10 2	3	30	30			90	
24	Giải tích 1	BAM10 3	3	35	20			95	
25	Giải tích 2	BAM10 4	3	30	30			90	(1)BAM 103
26	Giải tích hàm nhiều biến	BAM10 5	3	30	30			90	(1)BAM 102, BAM10 3
27	Đại số đại cương	BAM10 6	3	30	30			90	(1)BAM 101
28	Thuật toán và cấu trúc dữ liệu	BAM10 7	3	20		50		80	(1)BAM 108
29	Cơ sở lập trình với Python	BAM10 8	3	20		50		80	
30	Lý thuyết tổ hợp và đồ thị	BAM10 9	3	30	30			90	(1)BAM 101
31	Phương trình vi phân	BAM11 0	3	30	30			90	(1) BAM10 5
32	Lý thuyết ma trận và ứng dụng	BAM11 1	3	35	20			95	(1)BAM 102
33	Quy hoạch tuyến tính	BAM11 2	3	30	30			90	(1)BAM 102, BAM10 3
34	Lý thuyết xác suất	BAM11 3	3	30	30			90	(1)BAM 105
35	Thống kê toán học	BAM11 4	3	30	30			90	(1)BAM 113

36	Giải tích hàm	BAM11 5	3	30	30			90	(1)BAM 103, BAM10 4, BAM10 2
37	Tôpô - Độ đo và Tích phân	BAM11 6	3	30	30			90	(1)BAM 105
38	Giải tích phức và ứng dụng	BAM11 7	3	30	30			90	(1)BAM 103, BAM10 4
39	Quá trình ngẫu nhiên	BAM11 8	3	30	30			90	(1)BAM 113
40	Giải tích lồi và ứng dụng	BAM11 9	3	30	30			90	(1)BAM 103, BAM10 4
41	Phương trình đạo hàm riêng	BAM12 0	3	30	30			90	(1)BAM 105, BAM11 0
III.2	Chuyên ngành		24						
III.2.1	Bắt buộc		12						
	Ngoại ngữ chuyên ngành (<i>Chọn 1 trong 2 ngoại ngữ sau</i>):		3						
42	Tiếng Anh chuyên ngành Toán	BAM20 1	3	30	30			90	(1)ENG 103
43	Tiếng Trung chuyên ngành Toán	BAM20 2	3	30	30			90	(1)CH10 3
44	Phân tích thống kê nhiều chiều	BAM20 3	3	30	30			90	(1)BAM 113, BAM11 4
45	Lý thuyết điều khiển tuyến tính	BAM20 4	3	30	30			90	(1)BAM 102, BAM11 0, BAM12 0
46	Lý thuyết tối ưu	BAM20 5	3	30	30			90	(1)BAM 119
III.2.2	Tự chọn (<i>chọn 4 trong số 12 HP sau</i>)		12						
47	Mô hình toán học trong sinh học	BAM20 6	3	30	30			90	(1)BAM 110,

									BAM11 5, BAM12 0
48	Mô hình toán học trong vật lý	BAM20 7	3	30	30			90	(1)BAM 110, BAM11 5, BAM12 0
49	Mô hình toán học trong hóa học	BAM20 8	3	30	30			90	(1)BAM 110, BAM11 5, BAM12 0
50	Trí tuệ nhân tạo	BAM20 9	3	15	15	45		75	
51	Dữ liệu lớn	BAM21 0	3	30		30		90	
52	Học máy	BAM21 1	3	20		50		80	(1)BAM 108
53	Đồ thị ngẫu nhiên và ứng dụng	BAM21 2	3	35	20			95	(1)BAM 113, BAM10 9
54	Giải tích ngẫu nhiên	BAM21 3	3	30	30			90	(1)BAM 113
55	Giải tích số	BAM21 4	3	30	30			90	(1)BAM 102, BAM11 0
56	Lý thuyết ổn định hệ phương trình vi phân	BAM21 5	3	30	30			90	(1)BAM 110
57	Lý thuyết trò chơi và ứng dụng	BAM21 6	3	35	20			95	(1)BAM 102
58	Phương pháp tối ưu trong kinh tế	BAM21 7	3	35	20			95	(1)BAM 205
III.3	Nghiệp vụ		15						
III.3.1	Bắt buộc		13						
59	Phương pháp nghiên cứu khoa học chuyên ngành	PED407	3	30	30			90	
60	Kiến tập chuyên ngành	BAM60 2	2				30	70	
61	Thực tập chuyên ngành 1	BAM60 3	3				90	60	

62	Thực tập chuyên ngành 2	BAM60 4	5				15 0	10 0	
III.3.2	Tự chọn (chọn 1 trong các học phần sau)		2						
63	Lịch sử toán học	BAM30 1	2						
64	Trải nghiệm toán học	BAM30 2	2						
III.4	Khóa luận tốt nghiệp/Học phần thay thế		7						
III.4. 1	Khóa luận tốt nghiệp	BAM400	7					350	
III.4. 2	Học phần thay thế KLTN		7						
a)	Bắt buộc								
65	Xác suất-Thống kê và ứng dụng	BAM40 1	3	30	30			90	(1)BAM 203
b)	Tự chọn								
	Học phần thay thế KLTN 2 (chọn 1 trong 2 học phần sau)								
66	Lý thuyết tối ưu và ứng dụng	BAM40 2	4	40	40			12 0	(1)BAM 205
67	Điều khiển-Hệ thống và ứng dụng	BAM40 3	4	40	40			12 0	(1)BAM 204
TỔNG CỘNG:			130						

Ghi chú: Các học phần thực tập, thực hành, khóa luận tốt nghiệp chỉ có giờ tự học có hướng dẫn

8.2. Ma trận Học phần - Chuẩn đầu ra

Học phần	Chuẩn đầu ra																														
	PLO1			PLO2		PLO3			PLO4		PLO5		PLO6			PLO7			PLO8		PLO9		PLO10		PLO11			PLO12		PLO13	
	PI 1.1	PI 1.2	PI 1.3	PI 2.1	PI 2.2	PI 3.1	PI 3.2	PI 3.3	PI 4.1	PI 4.2	PI 5.1	PI 5.2	PI 6.1	PI 6.2	PI 6.3	PI 7.1	PI 7.2	PI 7.3	PI 8.1	PI 8.2	PI 9.1	PI 9.2	PI 10.1	PI 10.2	PI 11.1	PI 11.2	PI 11.3	PI 12.1	PI 12.2	PI 13.1	PI 13.2
POL111	R	R	R						R	R																					
POL112	R, A	R, A	R, A						R, A	R,A																					
POL113	R	R	R						R	R																					
POL114	R	R	R						R	R																					
POL115	R, A	R, A	R, A						R, A	R,A																					
LAW10 1	R, A	R, A	R, A						R, A	R,A																					
ENT101						R, A	R, A	R, A																							
PED 101																															R
PED201 - PED214																															R
PED301 - PED314																															M
DEF101																															R
DEF102																															R
DEF103																															R
DEF104																															M
ENG101																							R	R							
ENG102																							R	R							
ENG103																							R, A	R, A							
CHI101																							R	R							
CHI102																							R	R							

Học phần	Chuẩn đầu ra																															
	PLO1			PLO2		PLO3			PLO4		PLO5		PLO6			PLO7			PLO8		PLO9		PLO10		PLO11			PLO12		PLO13		
	PI 1.1	PI 1.2	PI 1.3	PI 2.1	PI 2.2	PI 3.1	PI 3.2	PI 3.3	PI 4.1	PI 4.2	PI 5.1	PI 5.2	PI 6.1	PI 6.2	PI 6.3	PI 7.1	PI 7.2	PI 7.3	PI 8.1	PI 8.2	PI 9.1	PI 9.2	PI 10.1	PI 10.2	PI 11.1	PI 11.2	PI 11.3	PI 12.1	PI 12.2	PI 13.1	PI 13.2	
CHI103																							R, A	R, A								
INF102												I													R, A	R, A	R, A					
BAM10 1											R,A	I,R														I			R			
BAM10 2											R,A	R,A																	R, A			
BAM10 3											R,M	R	R	I,R, M	I,R, M											M	M					
BAM10 4				M, A	R, A						M,A																					
BAM10 5											M	M																				
BAM10 6											R	I,R														I			R			
BAM10 7											R,M	R		R,M																		
BAM10 8											R,M	I,M		M,R																		
BAM10 9					R, A						I,R	I,R		I,R, M												I,M	I,M			I,R		
BAM11 0											M,A	M,A																M,A	M, A			
BAM11 1											R	R																				
BAM11 2											M			R												R	R		R			
BAM11 3											R,M, A			R												R	R		R			

Học phần	Chuẩn đầu ra																														
	PLO1			PLO2		PLO3			PLO4		PLO5		PLO6			PLO7			PLO8		PLO9		PLO10		PLO11			PLO12		PLO13	
	PI 1.1	PI 1.2	PI 1.3	PI 2.1	PI 2.2	PI 3.1	PI 3.2	PI 3.3	PI 4.1	PI 4.2	PI 5.1	PI 5.2	PI 6.1	PI 6.2	PI 6.3	PI 7.1	PI 7.2	PI 7.3	PI 8.1	PI 8.2	PI 9.1	PI 9.2	PI 10.1	PI 10.2	PI 11.1	PI 11.2	PI 11.3	PI 12.1	PI 12.2	PI 13.1	PI 13.2
BAM114											R,M	R		R												R	R		R		
BAM115											M			I,R,M											R,M	R,M	I		I,M		
BAM116	I	I									I,R	R,M																			
BAM117											M	M																I,R			
BAM118											R					R									R	R	R		R		
BAM119	R	R									I,R	I,R,M																			
BAM120											I,R	I,R																	R		
BAM201											R	R							R	R			M	M	R,M	R,M			I		
BAM202											R	R													I,R	I,R					
BAM203											R					R									R,A	R,A	R,A		R		
BAM204	I,R				I,R						I,R			I,R											I,R	I,R	I,R		I,R		
BAM205	R	R									I,R	I,R,M																			
BAM206											M	M													R	R	R	I	R		
BAM207											R,M	R	I,R	I,M	I,R,M										I,R,M	M		R	R,M		
BAM208				M	R						R,M	M													M	M			M		

[illegible]

Học phần	Chuẩn đầu ra																															
	PLO1			PLO2		PLO3			PLO4		PLO5		PLO6			PLO7			PLO8		PLO9		PLO10		PLO11			PLO12		PLO13		
	PI 1.1	PI 1.2	PI 1.3	PI 2.1	PI 2.2	PI 3.1	PI 3.2	PI 3.3	PI 4.1	PI 4.2	PI 5.1	PI 5.2	PI 6.1	PI 6.2	PI 6.3	PI 7.1	PI 7.2	PI 7.3	PI 8.1	PI 8.2	PI 9.1	PI 9.2	PI 10.1	PI 10.2	PI 11.1	PI 11.2	PI 11.3	PI 12.1	PI 12.2	PI 13.1	PI 13.2	
BAM400											M	M	M, A	M, A	M, A											M	M		M	M		
BAM401											R					R									R	R	R		R			
BAM402	R	R									I,R	I,R, M																				
BAM403											M	M		R	M										R	R	M		I			

Ghi chú :

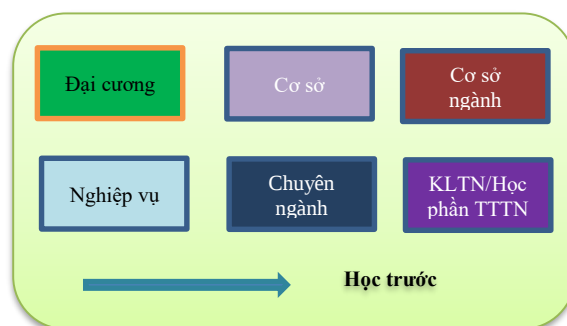
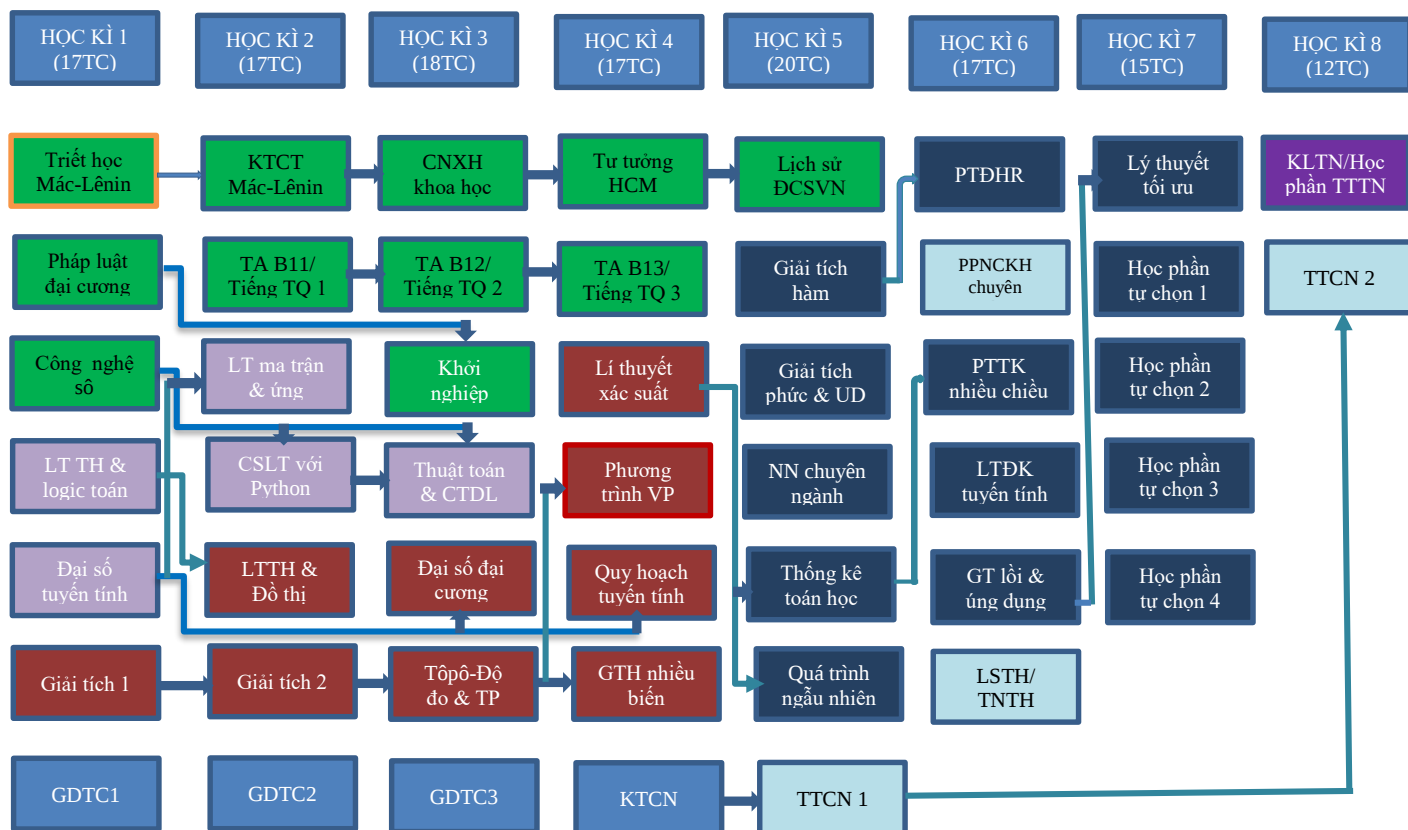
I = Introduce (Giới thiệu năng lực, hình thành năng lực nhận thức ban đầu)

R = Reinforce (Củng cố và phát triển năng lực qua nhiều học phần)

M = Master (Đạt mức thành thạo theo chuẩn đầu ra mong đợi)

A = Assess (Thu thập minh chứng và xác nhận mức đạt chuẩn)

9. Sơ đồ cây chương trình đào tạo chuẩn toàn khóa



10. Mô tả tóm tắt các học phần

10.1. Triết học Mác - Lênin

Học phần nằm trong khối kiến thức giáo dục đại cương, cung cấp những kiến thức cơ sở, nền tảng về triết học và vai trò của triết học trong đời sống xã hội; những nội dung cơ bản của CNDV biện chứng và những nội dung cơ bản của CNDV lịch sử. Thông qua đó, nhằm trang bị cho sinh viên thế giới quan duy vật, phương pháp luận khoa học. Học phần này có mối quan hệ trực tiếp với các học phần Kinh tế chính trị Mác - Lênin, Chủ nghĩa xã hội khoa học, Tư tưởng Hồ Chí Minh, Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam, khoa học tự nhiên, khoa học xã hội - nhân văn và khoa học giáo dục.

10.2. Kinh tế chính trị Mác - Lênin

Học phần trang bị cho sinh viên những hiểu biết căn bản, hệ thống về các vấn đề kinh tế chính trị của chủ nghĩa Mác - Lênin và giúp người học có khả năng lập luận, phân tích, đánh giá, vận dụng các kiến thức kinh tế chính trị cơ bản vào việc xem xét, giải quyết một vấn đề kinh tế cụ thể nảy sinh trong thực tiễn cũng như có khả năng tham gia thực hiện đường lối, chính sách của Đảng và Nhà nước Việt Nam. Học phần là một trong ba bộ phận cấu thành của chủ nghĩa Mác - Lênin.

10.3. Chủ nghĩa xã hội khoa học

Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản, cốt lõi nhất về chủ nghĩa xã hội khoa học, giúp sinh viên nâng cao năng lực hiểu biết thực tiễn và khả năng vận dụng các tri thức của chủ nghĩa xã hội khoa học vào giải thích những vấn đề chính trị xã hội của đất nước liên quan đến chủ nghĩa xã hội và con đường đi lên chủ nghĩa xã hội ở Việt Nam. Học phần có vai trò là nền tảng lí luận cho các học phần khác như:

Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam, Tư tưởng Hồ Chí Minh.

10.4. Tư tưởng Hồ Chí Minh

Học phần trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về tư tưởng Hồ Chí Minh. Từ đó, giúp người học có khả năng vận dụng sáng tạo tư tưởng Hồ Chí Minh vào giải quyết các vấn đề trong thực tiễn đời sống, có mục tiêu, lí tưởng và bản lĩnh chính trị vững vàng.

10.5. Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam

Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về tiến trình lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam, qua đó nâng cao nhận thức lí luận và niềm tin đối với Đảng và sự lãnh đạo của Đảng; Học phần có mối quan hệ mật thiết với hệ thống các học phần lí luận chính trị vì đường lối của Đảng là sự vận dụng sáng tạo, phát triển chủ nghĩa Mác - Lênin và Tư tưởng Hồ Chí Minh vào thực tiễn cách mạng Việt Nam.

10.6. Pháp luật đại cương

Học phần cung cấp cho người học những hiểu biết cơ bản về lí luận nhà nước và pháp luật nói chung và hệ thống pháp luật Việt Nam nói riêng. Từ đó, người học có thể vận dụng

kiến thức về pháp luật để giải quyết những vấn đề pháp lý trong công việc, trong thực tiễn và hình thành ý thức tự giác trong tuân thủ pháp luật.

10.7. Khởi nghiệp

Học phần nằm trong khối kiến thức giáo dục đại cương, trang bị cho người học những kiến thức, kỹ năng, công cụ cơ bản để xây dựng các ý tưởng, kế hoạch khởi nghiệp dựa trên những thế mạnh của bản thân và quan sát nhu cầu thị trường. Học phần giúp người học nâng cao nhận thức và hình thành tư duy linh hoạt trong lựa chọn nghề nghiệp; tạo giá trị cho bản thân, gia đình, cộng đồng; góp phần phát triển kinh tế - xã hội để đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 và quá trình hội nhập quốc tế.

10.8. Giáo dục thể chất 1

Môn học GDTC 1 được cấu trúc gồm 2 phần: Lý thuyết và thực hành. Phần lý thuyết trang bị cho sinh viên những kiến thức về lĩnh vực GDTC, những kiến thức YSinh học TDDT, kiến thức về nội dung thể dục, điền kinh (tác dụng của thể dục đối với việc rèn luyện thân thể, chạy cự li trung bình), kiến thức về rèn luyện thân thể. Phần thực hành trang bị cho sinh viên những kỹ năng: Thực hành các nội dung thể dục, các bài tập đội hình, đội ngũ, bài tập thể dục; Thực hành nội dung chạy cự li trung bình; Thực hành kiểm tra thể lực theo tiêu chuẩn rèn luyện thân thể.

10.9. Giáo dục thể chất 2

Môn học trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản: lý luận GDTC, chấn thương trong tập luyện và thi đấu TDDT, y-sinh học TDDT; kiến thức, kỹ năng tổ chức, kỹ thuật cơ bản của môn thể thao (tự chọn) và trò chơi vận động. Nội dung môn học GDTC 2 bao gồm các môn thể thao (tự chọn), mỗi tín chỉ được chia làm hai phần: lý thuyết (06 tiết), thực hành (24 tiết).

10.10. Giáo dục thể chất 3

Môn học trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản: lý luận GDTC, chấn thương trong tập luyện và thi đấu TDDT, y-sinh học TDDT; kiến thức, kỹ năng tổ chức, kỹ thuật cơ bản của môn thể thao (tự chọn), mỗi tín chỉ được chia làm hai phần: lý thuyết (06 tiết), thực hành (24 tiết).

10.11. Đường lối quốc phòng và an ninh của Đảng Cộng sản Việt Nam

Học phần I giới thiệu cho người học những vấn đề cơ bản về Đường lối quốc phòng và an ninh của Đảng Cộng sản Việt Nam, bao gồm: Quan điểm cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh về chiến tranh, quân đội và bảo vệ Tổ quốc; Xây dựng nền quốc phòng toàn dân, an ninh nhân dân bảo vệ Tổ quốc Việt Nam xã hội chủ nghĩa; Chiến tranh nhân dân bảo vệ Tổ quốc Việt Nam xã hội chủ nghĩa; Xây dựng lực lượng vũ trang nhân dân; Kết hợp phát triển kinh tế, xã hội với tăng cường quốc phòng, an ninh và đối ngoại; Những vấn đề cơ bản về lịch sử nghệ thuật quân sự Việt Nam; Xây dựng và bảo vệ chủ quyền biển, đảo, biên giới quốc gia trong tình hình mới; Xây dựng lực lượng dân quân tự vệ, lực lượng dự bị động

viên và động viên quốc phòng; Xây dựng phong trào toàn dân bảo vệ an ninh Tổ quốc; Những vấn đề cơ bản về bảo vệ an ninh quốc gia và bảo đảm trật tự an toàn xã hội.

10.12. Công tác quốc phòng và an ninh

Học phần II giới thiệu cho người học những vấn đề cơ bản về công tác quốc phòng và an ninh của Đảng, Nhà nước trong tình hình mới, bao gồm: Phòng, chống chiến lược “diễn biến hòa bình”, bạo loạn lật đổ của các thế lực thù địch đối với cách mạng Việt Nam; Một số nội dung cơ bản về dân tộc, tôn giáo, đấu tranh phòng chống các thế lực thù địch lợi dụng vấn đề dân tộc, tôn giáo chống phá cách mạng Việt Nam; Phòng, chống vi phạm pháp luật về bảo đảm trật tự an toàn giao thông; Phòng, chống một số loại tội phạm xâm hại danh dự, nhân phẩm của người khác; An toàn thông tin và phòng, chống vi phạm pháp luật trên không gian mạng; An ninh phi truyền thống và các mối đe dọa an ninh phi truyền thống ở Việt Nam.

10.13. Quân sự chung

Học phần III giới thiệu cho người học những nội dung cơ bản về: Chế độ sinh hoạt, học tập, công tác trong ngày, trong tuần của quân nhân; Các chế độ nền nếp chính quy, bố trí trật tự nội vụ trong doanh trại; Điều lệnh đội ngũ từng người có súng; Điều lệnh đội ngũ đơn vị; Hiểu biết chung về các quân, binh chủng trong quân đội; Hiểu biết chung về bản đồ địa hình quân sự; Phòng tránh địch tiến công hỏa lực bằng vũ khí công nghệ cao; Ba môn quân sự phối hợp.

10.14. Kỹ thuật chiến đấu bộ binh và chiến thuật

Học phần IV giới thiệu cho người học những nội dung cơ bản về Kỹ thuật chiến đấu bộ binh và chiến thuật, bao gồm: Kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK; Tính năng, cấu tạo và cách sử dụng một số loại lựu đạn thường dùng. Ném lựu đạn bài 1; Từng người trong chiến đấu tiến công; Từng người trong chiến đấu phòng ngự; Từng người làm nhiệm vụ canh gác (cảnh giới).

10.15. Tiếng Anh B1.1

- Học phần Tiếng Anh B1.1 là học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo cử nhân các ngành. Học phần giúp sinh viên củng cố lại những kiến thức cơ bản về ngữ pháp, từ vựng tiếng Anh, phát triển các kỹ năng ngôn ngữ cơ bản như Nghe, Nói, Đọc, Viết. Cụ thể học phần giúp sinh viên rèn luyện 4 kỹ năng tiếng Anh cơ bản (Nghe, Nói, Đọc, Viết), củng cố kiến thức ngữ pháp về chủ điểm ngữ pháp như thì hiện tại hoàn thành, hiện tại đơn, quá khứ đơn, quá khứ tiếp diễn, trạng từ chỉ tần suất, tiền tố, hậu tố, các động từ thường gặp trong tiếng Anh, v.v. và cung cấp từ vựng chung liên quan đến các chủ đề như thể thao, du lịch, giao thông, v.v.

- Học phần Tiếng Anh B1 là học phần tiếp nối Tiếng Anh A2.1, A2.2 và A2.3.

- Học phần Tiếng Anh B1.1 dạy 4 bài đầu giáo trình LIFE (A2-B1) là Unit 1, 2, 3 và 4.

10.16. Tiếng Anh B1.2

- Học phần Tiếng Anh B1.2 là học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo cử nhân các ngành không chuyên tiếng Anh tại trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2. Học phần giúp sinh

viên củng cố kiến thức ngữ pháp sinh viên đã học ở phổ thông (một số các chủ điểm như lượng từ, mạo từ, giới từ, động từ nguyên thể có to, các thì tương lai thường, tương lai dự định, hiện tại hoàn thành và quá khứ đơn...); nâng cao vốn từ vựng (liên quan tới các chủ đề quen thuộc như môi trường, lễ kỷ niệm, nghề nghiệp, công nghệ...); bổ sung thêm kiến thức về ngữ âm (thể mạnh/ nhẹ của một số từ hay gặp, từ mang trọng âm trong câu, nối âm, ngữ điệu...); phát triển các kỹ năng Nghe, Nói, Đọc, Viết tiếng Anh nhằm hướng tới mục tiêu đạt trình độ tiếng Anh trung cấp theo khung NLNN dành cho Việt Nam.

- Học phần Tiếng Anh B1.2 là học phần tiếp nối học phần Tiếng Anh B1.1. Trong học phần Tiếng Anh B1.2, sinh viên học 4 bài: Unit 5, 6, 7 và 8 trong giáo trình LIFE (A2-B1).

10.17. Tiếng Anh B1.3

- Học phần Tiếng Anh B1.3 là học phần bắt buộc trong chương trình đào tạo cử nhân các ngành không chuyên tiếng Anh tại trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2.

- Học phần giúp sinh viên củng cố kiến thức ngữ pháp sinh viên đã học ở phổ thông (một số các chủ điểm như tính từ đuôi -ed và đuôi -ing, thì quá khứ hoàn thành, câu bị động, câu trực tiếp/ gián tiếp, câu điều kiện loại 2...); nâng cao vốn từ vựng (liên quan tới các chủ đề quen thuộc như kì nghỉ, công nghệ, lịch sử, thiên nhiên và thời tiết...); bổ sung thêm kiến thức về ngữ âm (âm tiết, phát âm đúng các âm /s/ và /z/, ngắt giọng, ngữ điệu...); phát triển các kỹ năng Nghe, Nói, Đọc, Viết tiếng Anh. Sau khi kết thúc học phần, sinh viên được kỳ vọng sẽ đạt trình độ tiếng Anh trung cấp theo khung NLNN dành cho Việt Nam.

- Học phần Tiếng Anh B1.3 là học phần tiếp nối các học phần Tiếng Anh B1.1 và B1.2. Trong học phần Tiếng Anh B1.3, sinh viên học 4 bài: Unit 9, 10, 11 và 12 trong giáo trình LIFE (A2-B1).

10.18. Tiếng Trung Quốc 1

Học phần Tiếng Trung Quốc 1 cung cấp cho người học cách đọc phiên âm, các nét cơ bản và quy tắc cơ bản của cách viết chữ Hán, biết cách viết chữ Hán đúng quy tắc đồng thời có thể giao tiếp đơn giản bằng tiếng Trung. Người học biết cách sử dụng các từ vựng giai đoạn sơ cấp và các hiện tượng ngữ pháp căn bản.

10.19. Tiếng Trung Quốc 2

Học phần Tiếng Trung Quốc 2 sử dụng giáo trình tích hợp tổng hợp các kiến thức, qua bài khóa và hội thoại, bài tập sinh viên biết giao tiếp được những chủ đề thông thường trong cuộc sống như: giới thiệu gia đình, sở thích, ngày tháng năm, nơi mình học tập sinh sống. Thông qua môn học này, người học sẽ nắm được các phần ngữ pháp trong tâm, câu phức, các loại bổ ngữ. Học phần Tiếng Trung Quốc 2 là môn học tiếp nối học phần Tiếng Trung Quốc 1 giúp người học củng cố, phát triển kỹ năng và kiến thức.

10.20. Tiếng Trung Quốc 3

Học phần Tiếng Trung Quốc 3 là môn học bắt buộc trong chương trình đào tạo cử nhân. Học phần giúp sinh viên củng cố lại những kiến thức cơ bản về ngữ pháp, từ vựng tiếng

Trung, phát triển các kỹ năng ngôn ngữ cơ bản như Nghe, Nói, Đọc, Viết. Học phần Tiếng Trung Quốc 3 gồm những bài hội thoại, các đoạn văn ngắn về các chủ đề như: đưa tiễn tại sân bay, chuyển nhà, thuê phòng, tìm người bị lạc hoặc đồ vật bị mất... Sau khi kết thúc học phần, sinh viên có khả năng đọc được các bài hội thoại hoặc đoạn văn ngắn. Người học sử dụng được ngữ pháp trọng điểm, có thể tìm thông tin chính trong các bài đọc để trả lời các câu hỏi liên quan, phát triển kỹ năng Nghe, Nói, Đọc, Viết và hình thành được các kỹ năng làm việc nhóm, hướng tới việc giúp sinh viên đạt được chuẩn năng lực ngoại ngữ bậc HSK3 theo chuẩn khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam.

10.21. Công nghệ số và ứng dụng trí tuệ nhân tạo

Học phần Công nghệ số và Ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo trang bị cho sinh viên nền tảng kiến thức vững chắc về tin học, công nghệ số và trí tuệ nhân tạo. Qua đó, người học được phát triển năng lực số để khai thác, vận dụng trong quá trình học tập, nghiên cứu và thực tiễn cuộc sống.

Sau khi hoàn thành học phần, sinh viên có khả năng ứng dụng công nghệ số một cách hiệu quả, an toàn và trách nhiệm, đáp ứng yêu cầu tự học và phát triển liên tục trong kỷ nguyên mới.

10.22. Lý thuyết tập hợp và logic toán

Học phần *Lý thuyết tập hợp và logic toán* trang bị cho người học các kiến thức về tập hợp, ánh xạ, quan hệ, logic mệnh đề, logic vị từ, suy luận và một số phương pháp chứng minh trong toán học. Học phần giúp sinh viên có thể khai thác một số công cụ hỗ trợ học tập như Segamath, Wolfram và các công cụ trí tuệ nhân tạo trong việc thực hiện tính toán, kiểm chứng kết quả. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể vận dụng kiến thức đã học để học các môn toán khác của Chương trình đào tạo, giải quyết các vấn đề trong toán phổ thông và trong một số lĩnh vực thực tế khác.

10.23. Đại số tuyến tính

Học phần Đại số tuyến tính trang bị cho người học kỹ năng kiểm tra, tính toán và mô tả được các nội dung về không gian véc tơ, ma trận, hệ phương trình tuyến tính, ánh xạ tuyến tính, dạng song tuyến tính đối xứng, dạng toàn phương và không gian vectơ Euclide. Đặc biệt, học phần phát triển năng lực số cho người học thông qua việc sử dụng các công cụ, phần mềm chuyên ngành (như MATLAB/Python) để mô phỏng, tối ưu hóa và giải quyết các bài toán điều khiển hệ thống. Đây là nền tảng lý thuyết và công cụ quan trọng cho các nghiên cứu chuyên sâu và ứng dụng thực tiễn.

10.24. Giải tích 1

Học phần Giải tích 1 là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức chuyên ngành, thuộc lĩnh vực giải tích. Học phần này cung cấp kiến thức về trường số thực, dãy số thực, hàm số một biến số, tính liên tục và tính khả vi của hàm số, đặc biệt là những ứng dụng quan trọng của các nội dung đó trong khoa học toán học, các khoa học khác và trong thực tiễn. Học phần đồng thời góp phần phát triển năng lực số của sinh viên thông qua việc khai thác các phần mềm toán học, hệ thống quản lý học tập (LMS) và các công cụ trí tuệ nhân tạo (AI) phù hợp

để hỗ trợ trực quan hóa khái niệm, kiểm chứng kết quả tính toán, khám phá các tính chất của hàm số và hỗ trợ tự học. Sau khi hoàn thành học phần, sinh viên có khả năng sử dụng các công cụ số và AI một cách phù hợp, có trách nhiệm và biết đánh giá, kiểm chứng kết quả nhằm nâng cao hiệu quả học tập môn Giải tích.

10.25. Giải tích 2

Học phần Giải tích 2 trang bị cho người học kiến thức cốt lõi về phép tính tích phân (nguyên hàm, tích phân xác định, tích phân suy rộng và ứng dụng hình học, vật lý) và lý thuyết chuỗi (chuỗi số, chuỗi hàm, chuỗi lũy thừa, chuỗi Fourier). Học phần chú trọng tính ứng dụng thông qua việc rèn luyện tư duy phân tích giải tích, đánh giá tính hội tụ và giải quyết các bài toán xấp xỉ cơ bản. Đặc biệt, học phần phát triển năng lực số cho người học thông qua việc ứng dụng các phần mềm, ngôn ngữ lập trình (như Python/MATLAB) để tính toán số xấp xỉ tích phân, mô phỏng sự hội tụ của chuỗi hàm và trực quan hóa các kết quả khai triển. Đây là nền tảng toán học giải tích cơ bản phục vụ trực tiếp cho các học phần chuyên ngành tiếp theo và hoạt động nghiên cứu khoa học.

10.26. Giải tích hàm nhiều biến

Học phần Giải tích hàm nhiều biến (GTHNB) là học phần bắt buộc trong khối kiến thức đại cương cho sinh viên ngành Toán ứng dụng. Học phần này nhằm trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về giải tích hàm nhiều biến: không gian n chiều, hàm nhiều biến, giới hạn, tính liên tục, tính khả vi, khả tích của hàm nhiều biến và tích phân đường, tích phân mặt và những ứng dụng của chúng trong cuộc sống. . Đồng thời, năng lực số được rèn luyện trực tiếp qua yêu cầu khai thác cơ sở dữ liệu học thuật số (LMS, hệ thống học liệu số, ...) và ứng dụng một số phần mềm vẽ hình (GeoGebra, ...), tính toán (Symbolab, ...) để trực quan hóa khái niệm, mô phỏng hình vẽ, đáng điệu; tạo nền tảng tư duy toán học chuyên sâu.

10.27. Đại số đại cương

Học phần Đại số đại cương trang bị cho người học kiến thức về các cấu trúc đại số cơ bản bao gồm nhóm, vành, trường, vành đa thức và ứng dụng của vành đa thức. Đồng thời rèn luyện cho người học kỹ năng làm việc trên các cấu trúc không gian toán học trừu tượng. Học phần giúp sinh viên khai thác các công cụ công nghệ số và trí tuệ nhân tạo (AI) để hỗ trợ quá trình học tập. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể vận dụng kiến thức đã học để học các môn Toán khác, giải quyết các vấn đề trong toán phổ thông và trong một số lĩnh vực thực tế.

10.28. Thuật toán và cấu trúc dữ liệu

Học phần trang bị cho sinh viên một hệ thống các cấu trúc dữ liệu và thuật giải từ đơn giản đến phức tạp, được ứng dụng nhiều nhất trong các hệ thống thông tin dựa trên máy tính. Bên cạnh đó, học phần cũng trình bày các phương pháp đánh giá độ phức tạp thuật giải làm cơ sở cho việc nhận biết và chọn lựa các cấu trúc dữ liệu và thuật giải hiệu quả khi xây dựng các hệ thống nói riêng và giải quyết các vấn đề ứng dụng nói chung. Đồng thời, học phần chú trọng phát triển năng lực số thông qua việc ứng dụng AI để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

10.29. Cơ sở lập trình với Python

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về ngôn ngữ lập trình Python. Đồng thời, học phần giúp sinh viên hiểu và sử dụng các kiểu dữ liệu các câu lệnh, cấu trúc điều kiện **khởi** trong Python, có được các kỹ năng lập trình, phân chia module để giải quyết các bài toán cụ thể. Đồng thời, học phần chú trọng phát triển năng lực số thông qua việc ứng dụng AI để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

10.30. Lý thuyết tổ hợp và đồ thị

Học phần Lý thuyết tổ hợp và đồ thị trang bị cho người học kiến thức về các cấu trúc rời rạc trên các tập hợp hữu hạn, bao gồm: cấu trúc tổ hợp, cấu trúc đồ thị. Thông qua đây người học thành thạo các kỹ năng đếm, liệt kê, khẳng định sự tồn tại hay không tồn tại của một số loại cấu hình tổ hợp và giải quyết một số bài toán trên đồ thị. Từ đó, vận dụng các kỹ thuật của bài toán liệt kê, và các thuật toán trên đồ thị để mô hình hóa và giải quyết một số bài toán trong thực tế. Đồng thời, học phần hướng dẫn người học khai thác công nghệ số/AI như Python, Jupyter/Google Colab, NetworkX/SageMath và công cụ AI tạo sinh để mô phỏng, trực quan hóa, cài đặt, kiểm thử và phản biện kết quả của các bài toán tổ hợp - đồ thị; sinh viên phải khai báo minh bạch việc sử dụng AI và tuân thủ liên chính học thuật.

10.31. Phương trình vi phân

Học phần Phương trình vi phân cung cấp kiến thức cơ bản về phương trình vi phân cấp một, cấp cao và hệ phương trình; rèn luyện kỹ năng giải và phân tích các lớp bài toán phương trình vi phân. Bên cạnh việc hình thành năng lực ứng dụng toán học vào thực tiễn và năng lực dạy học toán, học phần còn giúp sinh viên làm quen với việc sử dụng công nghệ số để hỗ trợ học tập và giảng dạy. Cụ thể: sinh viên được thực hành vẽ trường hướng, đồ thị nghiệm bằng các phần mềm như GeoGebra, Wolfram Alpha hoặc Python, giúp hình dung trực quan đáng điều nghiệm của phương trình mà không cần giải tường minh. Đồng thời, sinh viên nhận biết được ứng dụng của phương trình vi phân trong các mô hình thực tế như tăng trưởng dân số, dao động cơ học, mạch điện. Giúp sinh viên sau khi ra trường có thể gợi mở cho học sinh thấy Toán học hiện diện trong công nghệ hiện đại như thế nào.

10.32. Lý thuyết ma trận và ứng dụng

Học phần **Lý thuyết ma trận và ứng dụng** trang bị cho người học kiến thức cơ bản về lý thuyết ma trận, bao gồm: các phép toán ma trận, không gian vectơ các ma trận, ma trận vuông, ma trận tam giác, ma trận chéo, ma trận khả nghịch, ma trận của ánh xạ tuyến tính, dạng ma trận của hệ phương trình tuyến tính, ma trận vuông đối xứng thực, định thức của ma trận và hạng của ma trận. Đồng thời, học phần giúp người học vận dụng lý thuyết ma trận để giải một số bài toán như giải hệ phương trình tuyến tính bằng phép biến đổi ma trận, đưa dạng toàn phương về dạng chuẩn tắc và chéo hóa ma trận bằng phương pháp trực giao. Học phần giúp người học biết ứng dụng của trí tuệ nhân tạo (AI) trong học tập và nghiên cứu lý thuyết

ma trận, giúp người học **nhận biết** vai trò của các công cụ AI trong việc hỗ trợ tìm kiếm thông tin, tham khảo các ứng dụng của lý thuyết ma trận trong một số vấn đề thực tiễn.

10.33. Quy hoạch tuyến tính

Học phần quy hoạch tuyến tính trang bị cho người học về bài toán quy hoạch tuyến tính, phương pháp đơn hình giải bài toán quy hoạch tuyến tính, lý thuyết đối ngẫu và các thuật toán giải bài toán vận tải. Đồng thời học phần giúp sinh viên khai thác các nền tảng số/ứng dụng AI để hỗ trợ quá trình học tập, giải các bài tập liên quan.

10.34. Lý thuyết xác suất

Học phần trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về lý thuyết xác suất, bao gồm: xác suất của biến cố, xác suất có điều kiện, đại lượng ngẫu nhiên, quy luật phân phối xác suất, các đặc trưng của đại lượng ngẫu nhiên, luật số lớn và định lý giới hạn. Đồng thời, học phần giúp sinh viên khai thác các công cụ công nghệ số và trí tuệ nhân tạo (AI) để hỗ trợ quá trình học tập, tính toán, giải các bài tập liên quan. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể vận dụng lý thuyết xác suất để tiếp cận, mô hình hóa và giải quyết các vấn đề cụ thể trong một số lĩnh vực thực tế khác.

10.35. Thống kê toán học

Học phần trang bị cho sinh viên cơ sở toán học cho các phương pháp và kỹ thuật được sử dụng trong phân tích và suy luận thống kê. Nội dung chính của học phần bao gồm: thống kê mô tả, phân phối mẫu, ước lượng điểm, khoảng tin cậy và kiểm định giả thuyết thống kê. Đồng thời học phần giúp sinh viên khai thác các nền tảng số/ứng dụng AI để hỗ trợ quá trình học tập, tính toán các tham số và hiển thị mối quan hệ của các đại lượng thống kê.

10.36. Giải tích hàm

Học phần Giải tích hàm là học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức chuyên ngành của ngành Toán ứng dụng. Học phần cung cấp cho người học các khái niệm và kết quả cơ bản của giải tích hàm, bao gồm không gian định chuẩn, không gian Banach, không gian Hilbert; các tính chất quan trọng như hội tụ mạnh, hội tụ yếu, trực giao, cơ sở trực chuẩn, không gian con và các tính chất tôpô của không gian hàm. Học phần cũng giới thiệu các nguyên lý cơ bản của giải tích hàm, các toán tử tuyến tính liên tục, toán tử liên hợp và lý thuyết phổ của toán tử. Bên cạnh nền tảng lý thuyết, học phần trang bị cho người học khả năng vận dụng các công cụ của giải tích hàm trong nghiên cứu và giải quyết một số bài toán điển hình của Toán ứng dụng như bài toán giá trị riêng, phổ của toán tử, bài toán tồn tại và duy nhất nghiệm của phương trình vi phân và phương trình tích phân. Đồng thời, học phần góp phần phát triển năng lực số thông qua việc ứng dụng các phần mềm toán học và công cụ trí tuệ nhân tạo (AI) trong học tập, nghiên cứu và giải quyết các bài toán toán học ứng dụng.

10.37. Tôpô - Độ đo và Tích phân

Học phần Tôpô - Độ đo và Tích phân trang bị cho người học các kiến thức cơ bản về không gian tôpô, không gian metric, lý thuyết độ đo Lebesgue và lý thuyết tích phân

Lebesgue; kỹ năng làm việc với các không gian trừu tượng. Qua đó, góp phần hình thành năng lực khái quát hóa, năng lực xây dựng mô hình toán học và năng lực ứng dụng toán học vào thực tiễn.

10.38. Giải tích phức và ứng dụng

Học phần Giải tích phức và ứng dụng là học phần bắt buộc trong khối kiến thức cơ sở ngành thuộc nhóm ngành Toán ứng dụng. Học phần này cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về giải tích phức như: số phức và các phép toán, hàm phức, cách xét tính liên tục của hàm phức, xét tính khả vi của hàm biến phức, tích phân hàm biến phức, khai triển hàm biến phức thành chuỗi Taylor, thặng dư và ứng dụng của chúng. Đồng thời, năng lực số được rèn luyện trực tiếp qua yêu cầu khai thác cơ sở dữ liệu học thuật số (LMS, hệ thống học liệu số, ...) và ứng dụng một số phần mềm AI (ChatGPT, ...), tính toán (Symbolab,) để trực quan hóa khái niệm, nêu ví dụ minh họa tạo nền tảng tư duy toán học chuyên sâu phục vụ hiệu quả việc học và nghiên cứu Toán học.

10.39. Quá trình ngẫu nhiên

Học phần giới thiệu cho sinh viên về lý thuyết và ứng dụng của một số lớp quá trình ngẫu nhiên cần thiết trong các ngành khác nhau như sinh học, tài chính và kỹ thuật. Các chủ đề bao gồm xích Markov rời rạc, quá trình Poisson và quá trình martingale. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể khai thác các công cụ công nghệ số và trí tuệ nhân tạo (AI) để hỗ trợ quá trình học tập, tính toán và giải các bài tập liên quan. Từ đó, sinh viên có thể vận dụng lý thuyết quá trình ngẫu nhiên để tiếp cận, mô hình hóa và giải quyết các vấn đề cụ thể trong một số lĩnh vực thực tế khác.

10.40. Giải tích lồi và ứng dụng

Học phần trang bị cho người học các kiến thức cơ bản về Giải tích lồi, bao gồm: Tập lồi, nón lồi, hàm lồi, dưới vi phân hàm lồi, liên hợp Fenchel, các điều kiện cực trị và một số thuật toán cơ bản tìm nghiệm của bài toán tối ưu lồi. Học phần này có mối quan hệ chặt chẽ với các học phần Lý thuyết tối ưu và Lý thuyết trò chơi.

10.41. Phương trình đạo hàm riêng

Học phần Phương trình đạo hàm riêng (PTĐHR) là học phần bắt buộc trong khối kiến thức cơ sở. Học phần này nhằm trang bị cho người học các kiến thức cơ bản và cập nhật về: phân loại PTĐHR, kỹ năng và phương pháp giải một số bài toán (biên, ban đầu, hỗn hợp) đối với PTĐHR tuyến tính cấp hai điển hình (Laplace, Poisson, truyền sóng, truyền nhiệt), kỹ năng mô hình hóa toán học một số hiện tượng trong thực tiễn (dao động, truyền sóng, truyền nhiệt, khuếch tán,...) bằng PTĐHR cũng như kỹ năng ứng dụng công nghệ thông tin trong việc giải và nghiên cứu PTĐHR.

10.42. Tiếng Anh chuyên ngành Toán

Học phần Tiếng Anh chuyên ngành Toán là học phần tự chọn trong khối kiến thức chuyên ngành của Khoa Toán. Học phần này trang bị cho người học từ vựng tiếng Anh dùng

cho nghiên cứu và giảng dạy chuyên ngành Toán, rèn luyện cho sinh viên kỹ năng đọc – hiểu nội dung Toán học bằng tiếng Anh, kỹ năng diễn đạt các khái niệm toán học, lời giải các bài toán bằng tiếng Anh. Thêm vào đó, học phần hướng tới hình thành cho người học kỹ năng sử dụng các công cụ học tập trực tuyến và các ứng dụng trí tuệ nhân tạo để rèn luyện năng lực sử dụng tiếng Anh trong học tập và nghiên cứu Toán học.

10.43. Tiếng Trung chuyên ngành Toán

Học phần Tiếng Trung chuyên ngành Toán là một trong hai học phần ngoại ngữ chuyên ngành bắt buộc (người học có thể chọn một trong hai học phần: Tiếng Trung chuyên ngành Toán hoặc tiếng Anh chuyên ngành Toán) thuộc khối kiến thức chuyên ngành. Học phần này trang bị cho người học từ vựng tiếng Trung dùng cho nghiên cứu và giảng dạy chuyên ngành Toán, rèn luyện cho sinh viên kỹ năng đọc – hiểu nội dung Toán học bằng tiếng Trung, kỹ năng diễn đạt các khái niệm toán học, lời giải các bài toán bằng tiếng Trung.

10.44. Phân tích thống kê nhiều chiều

Học phần trang bị cho sinh viên cơ sở toán học cho các phương pháp và kỹ thuật được sử dụng trong phân tích và suy luận thống kê nhiều biến. Nội dung chính của học phần bao gồm: phân tích hồi quy, phân tích tương quan và phân tích phương sai. Thông qua học phần, sinh viên được khai thác các công cụ công nghệ số và trí tuệ nhân tạo (AI) để hỗ trợ quá trình học tập, tính toán, giải các bài tập liên quan. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể vận dụng lý thuyết thống kê để giải quyết các vấn đề cụ thể trong một số lĩnh vực thực tế khác.

10.45. Lý thuyết điều khiển tuyến tính

Học phần Lý thuyết điều khiển tuyến tính trang bị cho người học kiến thức cốt lõi về hệ điều khiển vi phân tuyến tính, bao gồm: tính điều khiển được, tính quan sát được, tính ổn định, ổn định hóa và điều khiển tối ưu. Học phần chú trọng tính ứng dụng thông qua việc phân tích các mô hình thực tế trong khoa học, công nghệ và kinh tế. Đặc biệt, học phần phát triển năng lực số cho người học thông qua việc sử dụng các công cụ, phần mềm chuyên ngành (như MATLAB/Python) để mô phỏng, tối ưu hóa và giải quyết các bài toán điều khiển hệ thống. Đây là nền tảng lý thuyết và công cụ quan trọng cho các nghiên cứu chuyên sâu và ứng dụng thực tiễn.

10.46. Lý thuyết tối ưu

Học phần trang bị cho người học các kiến thức cơ bản về Lý thuyết tối ưu, bao gồm: Các lớp bài toán tối ưu, các điều kiện cực trị và một số thuật toán tìm nghiệm. Học phần này có mối quan hệ chặt chẽ với các học phần Giải tích lồi và Lý thuyết trò chơi. Đồng thời, học phần tích hợp phát triển năng lực số thông qua việc hướng dẫn sinh viên chủ động khai thác kho học liệu điện tử, ứng dụng phần mềm toán học chuyên dụng và các công cụ trí tuệ nhân tạo hỗ trợ tra cứu, thử nghiệm số và trực quan hóa các mô hình trừu tượng.

10.47. Mô hình toán học trong sinh học

Học phần Mô hình toán học trong sinh học trang bị cho người học các kỹ năng mô hình hóa toán học các quá trình sinh học thông qua các công cụ giải tích như đạo hàm, tích phân, phương trình vi phân và phương trình đạo hàm riêng. Bên cạnh đó, học phần còn chú trọng phát triển năng lực số của người học, bao gồm: biết sử dụng các công cụ hỗ trợ như ChatGPT, các phần mềm tính toán khoa học (Python, MATLAB, R, ...) hỗ trợ việc mô hình hóa toán học. Những kiến thức và kỹ năng này tạo nền tảng vững chắc để người học tiếp cận, xử lý các bài toán thực tế về dữ liệu trong sinh học, đồng thời hỗ trợ hiệu quả cho việc học tập và nghiên cứu sinh học ở trình độ cao.

10.48. Mô hình toán học trong vật lý

Học phần Mô hình toán học trong vật lý trang bị cho người học: kỹ năng mô hình hóa toán học các quá trình trong vật lý, nhờ công cụ đạo hàm, tích phân, phương trình vi phân, và phương trình đạo hàm riêng; các kiến thức cơ bản và cập nhật về: phép tính vi phân, tích phân hàm số một biến số và hàm số nhiều biến số; phương trình vi phân thường và phương trình đạo hàm riêng. Các kiến thức trang bị qua học phần này là cơ sở quan trọng để người học phân tích, xử lý các vấn đề về số liệu trong các mô hình xuất hiện trong vật lý, cũng như ứng dụng trong việc học và nghiên cứu vật lý.

10.49. Mô hình toán học trong hóa học

Học phần Mô hình toán học trong hóa học trang bị cho người học kiến thức cốt lõi về phương pháp xây dựng, phân tích và giải các mô hình toán học trong hóa học, bao gồm: mô hình động hóa học, quá trình khuếch tán, truyền nhiệt và cân bằng phản ứng dựa trên công cụ phương trình vi phân và phương trình đạo hàm riêng. Học phần chú trọng tính ứng dụng thông qua việc phân tích, xử lý số liệu thực nghiệm và tối ưu hóa các hệ thống phản ứng. Đặc biệt, học phần phát triển năng lực số và ứng dụng AI cho người học thông qua việc sử dụng các công cụ, ngôn ngữ lập trình (như Python/MATLAB) để mô phỏng số, ước lượng tham số và dự báo động thái của các mô hình hóa học. Đây là nền tảng lý thuyết và công cụ quan trọng cho việc phát triển tư duy nghiên cứu liên ngành và giải quyết các bài toán thực tiễn.

10.50. Trí tuệ nhân tạo

Trang bị cho sinh viên những kiến thức của trí tuệ nhân tạo như: Các kiến thức cơ sở của trí tuệ nhân tạo, mục tiêu và các lĩnh vực nghiên cứu, các cấu trúc, chiến lược giải quyết vấn đề, các phương pháp biểu diễn tri thức, kỹ thuật xử lý tri thức và các lớp bài toán cơ bản trong trí tuệ nhân tạo. Ứng dụng để giải quyết các bài toán cụ thể của trí tuệ nhân tạo. Học phần còn giúp sinh viên nâng cao hiểu biết vai trò và trách nhiệm của bản thân đối với xã hội cũng như biết được những lợi ích mang lại trong việc ứng dụng công nghệ thông tin. Đồng thời, học phần giúp sinh viên khai thác các công cụ công nghệ số và trí tuệ nhân tạo (AI) để hỗ trợ quá trình học tập, tính toán, giải các bài tập liên quan.

10.51. Dữ liệu lớn

Cung cấp cho sinh viên kiến thức nền tảng về Big Data, ..., từ đó sinh viên có những hiểu biết cơ bản về vị trí tầm quan trọng của Big Data trong thời đại 4.0, biết cách tìm kiếm, lưu trữ, khai thác chia sẻ dữ liệu lớn. Đồng thời, học phần giúp sinh viên khai thác các công cụ công nghệ số và trí tuệ nhân tạo (AI) để hỗ trợ quá trình học tập, tính toán, giải các bài tập liên quan.

10.52. Học máy

Cung cấp cho sinh viên các phương pháp học máy cơ bản, bao gồm các thuật toán, kỹ thuật và cài đặt. Vận dụng xây dựng các mô hình học máy cho các bài toán cụ thể. Đồng thời, học phần chú trọng phát triển năng lực số thông qua việc ứng dụng AI để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

10.53. Đồ thị ngẫu nhiên và ứng dụng

Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về lý thuyết đồ thị ngẫu nhiên: mô hình đồ thị ngẫu nhiên tuân theo phân phối đều hay còn gọi là đồ thị ngẫu nhiên Erdos-Renyi, mô hình đồ thị ngẫu nhiên tuân theo phân phối nhị thức, sự tương đương về tính chất giữa hai mô hình này, phương pháp momen, ngưỡng đồ thị, sự tiến hóa của đồ thị ngẫu nhiên từ đồ thị ngẫu nhiên thưa phát triển thành đồ thị ngẫu nhiên dày, ngưỡng xuất hiện thành phần liên thông khổng lồ trong đồ thị ngẫu nhiên. Từ những kiến thức cơ bản này, sinh viên sẽ đi xem xét các ứng dụng thực tiễn có liên quan tới ngưỡng xuất hiện ghép cặp, đường đi Hamilton trong đồ thị ngẫu nhiên, tô màu cho đồ thị ngẫu nhiên. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể vận dụng lý thuyết đồ thị ngẫu nhiên để tiếp cận và giải quyết các vấn đề cụ thể trong một số lĩnh vực khác. Đồng thời, học phần hướng dẫn sinh viên khai thác Python/Jupyter/Google Colab, NetworkX/SageMath và một số công cụ AI tạo sinh để sinh dữ liệu đồ thị, mô phỏng Monte Carlo, trực quan hóa sự chuyển pha, kiểm chứng ngưỡng xuất hiện các tính chất của đồ thị ngẫu nhiên và phân biện kết quả do AI gợi ý. Sinh viên phải khai báo việc sử dụng công cụ AI, bảo đảm khả năng tái lập, bảo mật dữ liệu và tuân thủ liên chính học thuật.

10.54. Giải tích ngẫu nhiên

Học phần giới thiệu cho sinh viên về cơ sở lý thuyết của giải tích ngẫu nhiên có nhiều ứng dụng trong các ngành khác nhau như sinh học, tài chính và kỹ thuật. Các chủ đề bao gồm: kì vọng có điều kiện, khái niệm và kết quả cơ bản của giải tích ngẫu nhiên, quá trình Wiener, tích phân ngẫu nhiên Ito. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể khai thác các công cụ công nghệ số và trí tuệ nhân tạo (AI) để hỗ trợ quá trình học tập, tính toán và giải các bài tập liên quan. Từ đó, sinh viên có thể vận dụng giải tích ngẫu nhiên để tiếp cận, mô hình hóa và giải quyết một số bài toán cụ thể trong các lĩnh vực thực tế.

10.55. Giải tích số

Học phần Giải tích số là học phần tự chọn trong khối kiến thức chuyên ngành, thuộc lĩnh vực Giải tích. Học phần này trang bị cho người học kiến thức về sai số, xấp xỉ hàm số, về thuật toán giải gần đúng phương trình và hệ phương trình, bao gồm phương trình đại số và

siêu việt, hệ phương trình đại số tuyến tính, giải gần đúng phương trình vi phân thường. Học phần này nghiên cứu các bài toán ứng dụng trong tính toán khoa học và thuật toán giải gần đúng các bài toán trong các học phần Giải tích thực, Đại số tuyến tính và Phương trình vi phân. Đặc biệt, học phần phát triển năng lực số cho người học thông qua việc sử dụng các công cụ, phần mềm chuyên ngành (MATLAB/Python) và các ứng dụng trí tuệ nhân tạo để mô phỏng và nghiên cứu nghiệm số của các bài toán liên quan.

10.56. Lý thuyết ổn định hệ phương trình vi phân

Học phần Lý thuyết ổn định là học phần tự chọn trong khối kiến thức chuyên ngành, thuộc lĩnh vực giải tích. Học phần này trang bị cho người học kiến thức cập nhật, hiện đại về tính chất định tính của hệ phương trình vi phân (PTVP) (sự tồn tại, tính duy nhất, sự phụ thuộc liên tục, tính trơn,...), đặc biệt là tính ổn định nghiệm theo nghĩa Lyapunov; các kỹ năng mô hình hóa toán học các bài toán thực tiễn bằng công cụ vi phân, kỹ năng xét tính ổn định của hệ PTVP. Học phần này tiếp nối học phần Phương trình vi phân, giúp người học có thêm kiến thức về ứng dụng của phép tính vi phân, ma trận,... và rèn kỹ năng vận dụng công nghệ số/AI trong học tập và nghiên cứu toán.

10.57. Lý thuyết trò chơi và ứng dụng

Học phần Lý thuyết trò chơi và ứng dụng (LTTC&UD) trang bị cho người học kiến thức cơ bản về lý thuyết trò chơi, bao gồm: các khái niệm cơ bản, phân loại trò chơi, mô tả trò chơi, trò chơi có chiến lược chuẩn, trò chơi ma trận, giải trò chơi có chiến lược chuẩn, cân bằng Nash và đáp ứng tốt nhất, chiến lược hỗn hợp của trò chơi đơn ma trận và song ma trận, trò chơi vô hạn, trò chơi lỗi. Đồng thời, LTTC&UD trang bị cho người học kỹ năng ứng dụng lý thuyết trò chơi để giải một số bài toán ứng dụng thực tế, đặc biệt trong kinh tế. Đối với môn học này, người học cần nắm vững lý thuyết để giải thành thạo các dạng bài tập. Đặc biệt, học phần phát triển năng lực số cho người học thông qua việc sử dụng các công cụ, phần mềm chuyên ngành mô phỏng, tối ưu hóa và giải quyết các bài toán liên quan đến lý thuyết trò chơi.

10.58. Phương pháp tối ưu trong kinh tế

Học phần Phương pháp tối ưu trong kinh tế (PPTUTKT) trang bị cho người học kiến thức cơ bản về lý thuyết các phương pháp tối ưu và ứng dụng để giải quyết các bài toán trong kinh tế, bao gồm: quyết định trong kinh doanh và lý thuyết quyết định; sơ lược về bài toán tối ưu, đặc biệt là bài toán quy hoạch tuyến tính; ứng dụng lý thuyết của bài toán quy hoạch tuyến tính và bài toán vận tải để giải quyết các bài toán kinh tế, mô hình và phương pháp tối ưu để giải bài toán sản xuất đồng bộ điển hình và tổng quát; sơ lược về lý thuyết đồ thị và ứng dụng để giải quyết các bài toán tối ưu trên đồ thị trong kinh doanh. Đồng thời, PPTUTKT trang bị cho người học kỹ năng ứng dụng lý thuyết về các phương pháp tối ưu để giải một số bài toán ứng dụng thực tế, đặc biệt trong kinh tế. Đối với môn học này, người học cần nắm vững lý thuyết để giải thành thạo các dạng bài tập, thường xuyên liên hệ và cập nhật để giải

quyết các bài toán kinh tế mới phát sinh trong đời sống. Đặc biệt, học phần phát triển năng lực số cho người học thông qua việc sử dụng các công cụ, phần mềm chuyên ngành mô phỏng, tối ưu hóa và giải quyết các bài toán liên quan đến phương pháp tối ưu.

10.59. Phương pháp nghiên cứu khoa học chuyên ngành

Học phần Phương pháp NCKH chuyên ngành là học phần bắt buộc trong khối kiến thức chuyên ngành. Học phần này nhằm trang bị cho người học các kiến thức cơ bản và cập nhật về phương pháp NCKH chuyên ngành Toán ứng dụng, bao gồm: các kiến thức cơ bản và cập nhật phương pháp NCKH nói chung, phương pháp NCKH chuyên ngành Toán ứng dụng nói riêng. Đặc biệt giúp cho người học bước đầu làm quen với việc triển khai một đề tài NCKH thuộc lĩnh vực Toán ứng dụng.

10.60. Kiến tập chuyên ngành

Học phần Kiến tập chuyên ngành là một học phần bắt buộc thuộc khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp, nhằm tạo cầu nối giữa lý thuyết toán học và thực tế nghề nghiệp. Học phần cung cấp cho sinh viên cơ hội tham quan, trải nghiệm thực tế tại các doanh nghiệp, công ty công nghệ, tổ chức tài chính, ngân hàng, công ty bảo hiểm và các viện nghiên cứu có nhu cầu ứng dụng toán học, xử lý dữ liệu hoặc khai thác công nghệ số/trí tuệ nhân tạo. Đồng thời, học phần giúp sinh viên hình thành ý thức kỷ luật, tác phong công nghiệp và trách nhiệm đạo đức, an toàn thông tin trong môi trường làm việc thực tế.

10.61. Thực tập chuyên ngành 1

Học phần thực tập chuyên ngành 1 giúp sinh viên có cơ hội làm quen với môi trường làm việc, rèn luyện tác phong làm việc và ý thức tổ chức kỷ luật tại nơi làm việc. Trải nghiệm này giúp sinh viên bước đầu tiếp cận với các nội dung toán học đã được trang bị ở trên lớp áp dụng vào thực tế. Sinh viên được quan sát, phân tích và thực hiện một (một số) công việc cụ thể tại nơi thực tập, qua đó có điều kiện so sánh, đánh giá giữa lý thuyết và thực tiễn với kiến thức của ngành học. Thông qua quá trình thực tập, sinh viên có cơ hội khám phá sở thích nghề nghiệp, đồng thời sinh viên cũng tự đánh giá, rút kinh nghiệm về năng lực của bản thân, từ đó có kế hoạch học tập và rèn luyện. Kết thúc học phần, mỗi sinh viên phải trình bày kết quả nghiên cứu thực tế của mình dưới hình thức một báo cáo chuyên đề.

10.62. Thực tập chuyên ngành 2

Học phần thực tập chuyên ngành 2 tiếp nối học phần Thực tập chuyên ngành 1 giúp sinh viên rèn luyện tác phong làm việc và ý thức tổ chức kỷ luật tại nơi làm việc. Sinh viên được quan sát, phân tích và thực hiện một (một số) công việc cụ thể tại nơi thực tập, qua đó có điều kiện so sánh, đánh giá giữa lý thuyết và thực tiễn với kiến thức của ngành học. Thông qua quá trình thực tập, sinh viên cũng tự đánh giá, rút kinh nghiệm về năng lực của bản thân, từ đó có kế hoạch học tập và rèn luyện. Kết thúc học phần, mỗi sinh viên phải trình bày kết quả nghiên cứu thực tế của mình dưới hình thức một báo cáo chuyên đề.

10.63. Lịch sử toán học

Nội dung học phần gồm 3 chương, chương 1: Lịch sử hình thành và phát triển toán học; chương 2: Lịch sử hình thành và phát triển toán xác suất, thống kê; chương 3: Tiểu sử một số nhà toán học xác suất, thống kê.

Các nội dung trên đề cập đến một số thành tựu Toán học tiêu biểu trong các giai đoạn lịch sử; lịch sử ra đời của một số khái niệm quan trọng liên quan đến Toán học ứng dụng. Tiểu sử của một số nhà toán học có ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của toán xác suất, thống kê. Trên cơ sở những hiểu biết đó, người học sử dụng được các kiến thức về lịch sử Toán học vào việc học tập các kiến thức cơ sở ngành, chuyên ngành; có khả năng xác định những vấn đề dẫn đến sự ra đời của tri thức, những quan niệm ảnh hưởng lên sự hình thành tri thức, các đặc trưng khoa học luận của tri thức, để từ đó có thể xác định được nguồn gốc của các khó khăn và sai lầm mà người học có thể gặp phải khi tiếp cận tri thức các học phần liên quan.

10.64. Trải nghiệm toán học

Học phần góp phần hình thành ở người học khả năng phát hiện các vấn đề liên quan tới ứng dụng của các kiến thức toán của chương trình toán ứng dụng trong các nhà máy, xí nghiệp,...; lập kế hoạch để sử dụng các kiến thức của chương trình toán ứng dụng để giải quyết một bài toán thực tế trong các cơ sở nghề nghiệp đó; đánh giá được tính hiệu quả của các kiến thức về toán ứng dụng đã học khi giải quyết được các bài toán thực tế.

10.65. Xác suất-Thống kê và ứng dụng

Học phần Xác suất-Thống kê và ứng dụng hệ thống lại cho sinh viên những kiến thức cốt lõi của mạch kiến thức thống kê và xác suất trong chương trình đào tạo Cử nhân Toán ứng dụng. Nội dung chính của học phần bao gồm: cơ sở lý thuyết xác suất, lý thuyết quá trình ngẫu nhiên, thống kê toán học và phân tích thống kê nhiều chiều. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể khai thác các công cụ công nghệ số và trí tuệ nhân tạo (AI) để hỗ trợ quá trình học tập, tính toán và giải các bài tập liên quan. Từ đó, sinh viên có thể vận dụng lý thuyết xác suất và thống kê để tiếp cận, mô hình hóa và giải quyết một số bài toán cụ thể trong các lĩnh vực thực tế.

10.66. Lý thuyết tối ưu và ứng dụng

Học phần trang bị cho người học các kiến thức cơ bản về Lý thuyết tối ưu và ứng dụng, bao gồm: Các kiến thức cơ bản về Giải tích lồi, các điều kiện cực trị và một số thuật toán tìm nghiệm. Học phần này có mối quan hệ chặt chẽ với các học phần Giải tích lồi, Lý thuyết tối ưu và Lý thuyết trò chơi.

10.67. Điều khiển-Hệ thống và ứng dụng

Học phần Điều khiển – Hệ thống và ứng dụng là học phần tự chọn trong khối kiến thức thay thế khóa luận tốt nghiệp. Học phần nhằm giúp người học tổng hợp và cập nhật các kiến thức hiện đại về các bài toán ổn định, ổn định hóa và điều khiển cho các hệ thống được mô tả bởi phương trình vi phân cùng với ứng dụng của chúng trong một số mô hình kỹ thuật. Thông qua học phần, người học được tiếp cận các phương pháp mô hình hóa kết hợp giữa toán học truyền thống và các công cụ tính toán hiện đại như mô phỏng số, học máy và các kỹ thuật AI

hỗ trợ ra quyết định điều khiển. Các ứng dụng trong các mô hình kỹ thuật được khai thác nhằm tăng cường khả năng phân tích dữ liệu, dự đoán hành vi hệ thống và tối ưu hóa điều khiển trong môi trường phức tạp. Bên cạnh đó, học phần góp phần rèn luyện và củng cố các kỹ năng quan trọng như mô hình hóa toán học, tư duy thuật toán, tư duy hệ thống, kỹ năng lập trình và giải quyết vấn đề dựa trên dữ liệu trong bối cảnh chuyển đổi số.

10.68. Khóa luận tốt nghiệp

Khóa luận tốt nghiệp là một báo cáo khoa học, tổng hợp các kết quả nghiên cứu của sinh viên về một đề tài nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của giảng viên. Thông qua khóa luận tốt nghiệp, sinh viên thể hiện năng lực nghiên cứu của mình cũng như những đóng góp vào lý thuyết, học thuật hoặc phát triển công nghệ, đổi mới trong lĩnh vực Toán ứng dụng. Bên cạnh đó, sinh viên được hướng dẫn khai thác các hệ thống cơ sở dữ liệu số, sử dụng các công cụ quản lý trích dẫn và các phần mềm chuyên dụng để xử lý, phân tích dữ liệu nghiên cứu. Đồng thời, sinh viên được trang bị các quy tắc liên chính trong học thuật và đạo đức sử dụng AI trong nghiên cứu khoa học.

11. Hướng dẫn thực hiện và đảm bảo chất lượng chương trình đào tạo

11.1. Hướng dẫn thực hiện

Chương trình đào tạo được triển khai thực hiện tuân thủ Quy định đào tạo đại học hiện hành của Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2, được xây dựng trên cơ sở Thông tư số 56/2026/TT-BGDĐT ngày 07/7/2026 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy chế đào tạo trình độ đại học. Trong đó, khi đào tạo theo hình thức tín chỉ:

11.1.1. Tổ chức lớp học

Sinh viên khi nhập học sẽ được tổ chức thành lớp ngành học và sau đó tham gia vào các lớp học phân theo cách thức tổ chức đào tạo theo tín chỉ:

a) Lớp ngành học

Lớp ngành học là lớp được tổ chức từ đầu khóa học bao gồm những sinh viên cùng khóa học và cùng ngành đào tạo. Mỗi lớp ngành học được bố trí một giảng viên làm cố vấn học tập.

b) Lớp học phần

Lớp học phần là lớp được tổ chức cho những sinh viên cùng học một học phần theo cùng thời khoá biểu, và được tổ chức dựa trên đăng ký học tập của sinh viên ở từng học kỳ.

Dựa vào dự báo và kết quả thực tế về số lượng sinh viên đăng ký học trong mỗi học kỳ, nhà trường có thể tổ chức nhiều lớp học (hoặc không tổ chức lớp học) cho một học phần. Số lượng sinh viên tối thiểu và tối đa cho mỗi lớp học được quy định phù hợp với tính chất của từng học phần và điều kiện thực tế của trường.

Khoa quản lý học phần có trách nhiệm chuyển danh sách sinh viên lớp học phần cho giảng viên giảng dạy học phần đó vào 2 thời điểm: Đầu học kỳ và sau khi có danh sách chính thức. Danh sách sinh viên chính thức của lớp học phần được chốt trong tuần thứ 6 của học kỳ chính và tuần thứ 3 của học kỳ phụ.

11.1.2. Đăng kí khối lượng học tập

a) Khối lượng học tập trong mỗi học kỳ

Khối lượng tối thiểu không ít hơn $\frac{2}{3}$ khối lượng trung bình một học kỳ theo kế hoạch học tập chuẩn, trừ học kỳ cuối khóa hoặc các trường hợp đặc biệt khác theo quy định của Nhà trường; Khối lượng tối đa không vượt quá $\frac{3}{2}$ khối lượng trung bình một học kỳ theo kế hoạch học tập chuẩn, trừ trường hợp sinh viên có học lực từ loại Khá trở lên được đăng ký khối lượng học tập cao hơn theo quy định của Nhà trường.

b) Đăng ký học

Đầu mỗi năm học, Nhà trường thông báo lịch trình học dự kiến cho Chương trình đào tạo trong từng học kỳ, dự kiến quy mô và số lớp học phần sẽ mở, danh sách các học phần bắt buộc và tự chọn dự kiến sẽ giảng dạy, thời khóa biểu các lớp học, đề cương chi tiết và điều kiện tiên quyết để được đăng ký học cho từng học phần, dự kiến lịch kiểm tra và thi, hình thức kiểm tra và thi đối với các học phần. Kế hoạch học kỳ được xây dựng và công bố tối thiểu trước 04 tuần bắt đầu ngày học chính thức.

- Trước khi bắt đầu mỗi học kỳ, tùy theo khả năng và điều kiện học tập của bản thân, từng sinh viên phải đăng ký học các học phần dự định sẽ học trong học kỳ đó. Nhà trường tổ chức 3 đợt đăng ký học trong mỗi học kỳ: đăng ký sớm, đăng ký bình thường và đăng ký muộn. Đăng ký sớm được thực hiện trước thời điểm bắt đầu học kỳ khoảng 1 tháng. Đăng ký bình thường được thực hiện khoảng 2 tuần trước thời điểm bắt đầu học kỳ. Đăng ký muộn được thực hiện trong khoảng 2 tuần lễ đầu của mỗi học kỳ hoặc trong tuần lễ đầu của học kỳ phụ cho những sinh viên muốn đăng ký học thêm hoặc đăng ký học đổi sang học phần khác khi không có lớp học.

- Riêng đối với học kỳ đầu tiên của khóa học, Nhà trường tổ chức đăng ký học tập đồng loạt cho các lớp, ngành học; sinh viên có thể đăng ký học bổ sung học phần hoặc học vượt trước ở đợt đăng ký muộn nếu điều kiện cho phép.

- Việc đăng ký các học phần sẽ học cho từng học kỳ phải bảo đảm điều kiện tiên quyết của từng học phần và trình tự học tập của Chương trình đào tạo.

c) Đăng ký học lại

- Trường hợp thứ nhất: Sinh viên có học phần bắt buộc bị điểm F phải đăng ký học lại học phần đó ở một trong các học kỳ tiếp sau cho đến khi đạt tối thiểu điểm D. Số lần học lại không hạn chế. Nếu học phần tương đương không còn mở lớp (do chương trình đào tạo thay đổi), sinh viên phải đăng ký học lại và tích lũy các học phần thay thế theo danh mục đã được trường công bố chính thức. Danh mục học phần thay thế do Trường đơn vị đào tạo đề xuất và được Hiệu trưởng ra quyết định công bố chính thức.

- Trường hợp thứ hai: Sinh viên có học phần tự chọn bị điểm F phải đăng ký học lại học phần đó hoặc học đổi sang học phần tự chọn tương đương khác.

Đăng ký học lại để cải thiện điểm trung bình tích lũy:

Ngoài hai trường hợp đăng ký học lại ở trên, sinh viên được phép đăng ký học lại hoặc học đổi sang học phần tự chọn tương đương khác (nếu là học phần tự chọn) đối với các học phần có điểm từ D để cải thiện điểm trung bình tích lũy. Sinh viên học lại học phần nào phải nộp học phí học phần đó theo quy định của Nhà trường.

d) Rút bớt học phần đã đăng ký

Việc rút bớt học phần trong khối lượng học tập đã đăng ký do Nhà trường quy định cụ thể trong Quy chế đào tạo của Trường. Theo đó, đối với năm học có 02 học kỳ chính, việc rút bớt học phần được thực hiện sau 2 tuần kể từ đầu học kỳ chính và không muộn quá 5 tuần, sau 1 tuần kể từ đầu học kỳ phụ và không muộn quá 2 tuần; đối với năm học có 03 học kỳ chính, được thực hiện sau 1 tuần kể từ đầu học kỳ chính và không muộn quá 3 tuần. Ngoài thời hạn trên học phần vẫn được giữ trong phiếu đăng ký học và nếu sinh viên không đi học sẽ được xem như tự ý bỏ học và phải nhận điểm 0.

11.1.3. Xếp hạng học lực và năm đào tạo

a) Sinh viên được xếp loại học lực theo điểm trung bình học kỳ, điểm trung bình năm học hoặc điểm trung bình tích lũy, được làm tròn đến hàng phần trăm, như sau:

- Theo thang điểm 4:
 - + Từ 3,60 đến 4,0: Xuất sắc;
 - + Từ 3,20 đến 3,59: Giỏi;
 - + Từ 2,50 đến 3,19: Khá;
 - + Từ 2,00 đến 2,49: Trung bình;
 - + Từ 1,00 đến 1,99: Yếu;
 - + Dưới 1,00: Kém.
- Theo thang điểm 10:
 - + Từ 9,00 đến 10,0: Xuất sắc;
 - + Từ 8,00 đến 8,99: Giỏi;
 - + Từ 7,00 đến 7,99: Khá;
 - + Từ 5,00 đến 6,99: Trung bình;
 - + Từ 4,00 đến 4,99: Yếu;
 - + Dưới 4,00: Kém.

b) Sinh viên được xếp trình độ năm học căn cứ số tín chỉ tích lũy được từ đầu khóa học (gọi tắt là N) và số tín chỉ trung bình một năm học theo kế hoạch học tập chuẩn (gọi tắt là M), cụ thể như sau:

- Trình độ năm thứ nhất: $N < M$;
- Trình độ năm thứ hai: $M \leq N < 2M$;
- Trình độ năm thứ ba: $2M \leq N < 3M$;
- Trình độ năm thứ tư: $3M \leq N < 4M$;
- Trình độ năm thứ năm: $4M \leq N < 5M$.
- Trình độ năm thứ sáu: $5M \leq N$.

11.2. Hướng dẫn đảm bảo chất lượng

Việc bảo đảm chất lượng chương trình đào tạo được thực hiện theo Thông tư số 54/2026/TT-BGDĐT ngày 30/6/2026 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo quy định về chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học.

11.2.1. Rà soát, điều chỉnh thường xuyên chương trình đào tạo

- Chương trình đào tạo được định kỳ rà soát, cập nhật ít nhất sau mỗi 02 khóa có người học tốt nghiệp hoặc theo yêu cầu phát triển và bảo đảm chất lượng của chương trình đào tạo, thông qua hệ thống bảo đảm chất lượng bên trong của Nhà trường và thường xuyên rà soát trong quá trình thực hiện.

- Việc rà soát chương trình đào tạo được thực hiện: căn cứ mức độ đáp ứng các yêu cầu theo Khung trình độ quốc gia Việt Nam, chuẩn chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học, và các quy định hiện hành khác có liên quan; dựa trên kết quả đo lường, đánh giá mức độ đạt chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo theo nguyên tắc quy định tại Phụ lục II Thông tư 54/2026/TT-BGDĐT và phản hồi của các bên liên quan.

- Kết quả rà soát chương trình đào tạo là căn cứ để Hiệu trưởng quyết định việc sửa đổi, bổ sung chương trình đào tạo, được sử dụng để cải tiến, nâng cao chất lượng đào tạo. Trong thời hạn 30 ngày làm việc kể từ ngày ban hành quyết định sửa đổi, bổ sung, Nhà trường có trách nhiệm cập nhật thông tin trên hệ thống cơ sở dữ liệu chuyên ngành về giáo dục đại học (HEMIS).

11.2.2. Đánh giá chuẩn chương trình đào tạo và đánh giá tổng thể chương trình đào tạo

Chuẩn chương trình đào tạo theo ngành, nhóm ngành hoặc lĩnh vực (do Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành, làm căn cứ xây dựng chương trình đào tạo của Nhà trường) được rà soát, cập nhật định kỳ 05 năm một lần hoặc khi có yêu cầu từ thực tiễn. Đối với chương trình đào tạo của Trường, việc đánh giá tổng thể được thực hiện lồng ghép trong chu kỳ rà soát, cập nhật quy định tại mục 11.2.1 (ít nhất sau mỗi 02 khóa có người học tốt nghiệp); quy trình đánh giá, sửa đổi, bổ sung chương trình đào tạo được thực hiện tương ứng với quy trình xây dựng, thẩm định chương trình đào tạo quy định tại Điều 15 Thông tư 54/2026/TT-BGDĐT.

11.2.3. Công bố công khai chương trình đào tạo

Hiệu trưởng công bố chương trình đào tạo dưới dạng chương trình đào tạo mới hoặc chương trình đào tạo sửa đổi, bổ sung sau khi được đánh giá và cập nhật; trong thời hạn 30 ngày làm việc kể từ ngày ban hành, Nhà trường công khai chương trình đào tạo trên cổng thông tin điện tử trong suốt thời gian chương trình đào tạo còn hiệu lực.

Chương trình đào tạo (gồm Mô tả chương trình đào tạo và 100% đề cương chi tiết các học phần) được công bố công khai để các bên liên quan (cơ quan quản lý, nhà sử dụng lao động, giảng viên, người học,...) có thể tiếp cận dễ dàng và thuận tiện.

11.2.4. Kiểm định chất lượng chương trình đào tạo

Kiểm định chất lượng chương trình đào tạo được thực hiện với quy trình và chu kỳ kiểm định chất lượng chương trình đào tạo theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Kết quả kiểm định chất lượng chương trình đào tạo (nếu có) là một trong các căn cứ để quản lý việc tổ chức thực hiện chương trình đào tạo theo nguyên tắc hậu kiểm, gắn với trách nhiệm giải trình của Nhà trường.

Trong quy trình kiểm định chất lượng (gồm: tự đánh giá, đánh giá ngoài, công nhận đạt chuẩn chất lượng), chương trình đào tạo được đối sánh với tiêu chuẩn đánh giá chất lượng chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học do Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành.

Kết quả tự đánh giá, đánh giá ngoài được sử dụng làm căn cứ xây dựng và triển khai kế hoạch cải tiến, nâng cao chất lượng chương trình đào tạo đáp ứng chuẩn chất lượng.

TRƯỞNG KHOA

HIỆU TRƯỞNG

Trần Văn Bằng

Nguyễn Quang Huy