

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: KỸ NĂNG GIAO TIẾP
Mã học phần: 2030003
Tên tiếng Anh: Communication Skills
THUỘC CTĐT NGÀNH KHOA HỌC DỮ LIỆU

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	2030003
2) Số tín chỉ:	2
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	0
- Bài tập	0
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	30
- Tổng số tiết quy đổi	30
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 2, năm thứ 1
5) Học phần học trước:	Không
6) Các giảng viên giảng dạy	ThS. Trương Thanh Long , Khoa KHXH & NV
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☒ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt

	☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: Kỹ năng giao tiếp là học phần thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương trong chương trình đào tạo trình độ đại học. Trên cơ sở xác định mục tiêu và chuẩn đầu ra, học phần được xây dựng nhằm trang bị những kiến thức chung về giao tiếp và rèn luyện những kỹ năng giao tiếp cơ bản cho sinh viên. Qua đó, giúp sinh viên vận dụng linh hoạt, hiệu quả các kỹ năng giao tiếp vào quá trình học tập và thực tiễn cuộc sống. Ngoài ra, học phần còn giúp sinh viên nâng cao ý thức, trách nhiệm trong quá trình giao tiếp, góp phần hình thành văn hóa giao tiếp của cá nhân và xã hội.

3. Mục tiêu của học phần

+ CO1: Trang bị những kiến thức chung về giao tiếp, giúp sinh viên hiểu được khái niệm, chức năng, vai trò và các loại hình giao tiếp; hiểu được các nguyên tắc và quá trình giao tiếp; Giúp sinh viên nhận thức được đặc điểm, vai trò và những kỹ năng cơ bản trong hoạt động giao tiếp bằng ngôn ngữ, phi ngôn ngữ.

+ CO2: Rèn luyện và bước đầu hình thành cho sinh viên kỹ năng giao tiếp bằng ngôn ngữ nói và ngôn ngữ viết; kỹ năng giao tiếp ngôn ngữ cơ thể và quản lý cảm xúc.

+ CO3: Sinh viên nhận thức được ý nghĩa, tầm quan trọng của giao tiếp và kỹ năng giao tiếp trong cuộc sống; có thái độ tích cực trong học tập và rèn luyện kỹ năng giao tiếp của bản thân; tự tin, chủ động, vận dụng linh hoạt, khéo léo các kỹ năng giao tiếp vào những tình huống cụ thể trong thực tiễn cuộc sống.

+ CO7: Sinh viên có ý thức, trách nhiệm trong quá trình giao tiếp, góp phần hình thành văn hóa giao tiếp của cá nhân và xã hội.

+ CO4: Hình thành và phát triển ý thức, trách nhiệm trong quá trình giao tiếp, góp phần hình thành văn hóa giao tiếp của cá nhân và xã hội.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Xác định được các khái niệm, chức năng, vai trò và các loại hình giao tiếp; các nguyên tắc và quá trình giao tiếp.	PLO1 (PI 1.1) PLO6 (PI 6.2)	X, L Y, L
CLO2	Phân tích được đặc điểm, vai trò của giao tiếp ngôn ngữ, giao tiếp phi ngôn ngữ; vận dụng được những kỹ năng giao tiếp vào thực tiễn.	PLO1 (PI 1.1) PLO6 (PI 6.2)	X, L Y, L
CLO3	Vận dụng linh hoạt kỹ năng giao tiếp bằng ngôn ngữ nói, ngôn ngữ viết trong cuộc sống; kỹ năng giao tiếp phi ngôn ngữ trong các tình huống cụ thể.	PLO1 (PI 1.1) PLO6 (PI 6.2)	X, L Y, L
CLO4	Nhận thức được tầm quan trọng của giao tiếp và kỹ năng giao tiếp trong cuộc sống; có thái độ tích cực trong học tập, nghiên cứu và rèn luyện kỹ năng giao tiếp của bản thân; Tự tin, chủ động và vận dụng linh hoạt các kỹ năng giao tiếp trong thực tiễn.	PLO6 (PI 6.2)	Y, L

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3

Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
---------------	---	------------------------

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1,2,3 (6 tiết lý thuyết + 4 tiết thảo luận)	Chương 1 NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG VỀ GIAO TIẾP 1.1. Khái niệm, phân loại giao tiếp <i>1.1.1. Khái niệm giao tiếp</i> <i>1.1.2. Phân loại giao tiếp</i> 1.2. Chức năng và vai trò của giao tiếp <i>1.2.1. Chức năng giao tiếp</i> <i>1.2.2. Vai trò của giao tiếp</i> 1.3. Nguyên tắc và quá trình giao tiếp <i>1.3.1. Nguyên tắc giao tiếp</i> <i>1.3.2. Quá trình giao tiếp</i> <u>Thảo luận:</u> 1. Văn hóa giao tiếp trong nhà trường. 2. Những hạn chế, trở ngại trong quá trình giao tiếp. 3. Những biện pháp để nâng cao hiệu quả giao tiếp.	CLO1, CLO2, CLO3
4,5,6,7 (6 tiết lý thuyết + 10 tiết thực hành)	Chương 2 KỸ NĂNG GIAO TIẾP BẰNG NGÔN NGỮ 2.1. Đặc điểm, vai trò của giao tiếp bằng ngôn ngữ <i>2.1.1. Đặc điểm của giao tiếp bằng ngôn ngữ</i> <i>2.1.2. Vai trò của giao tiếp bằng ngôn ngữ</i> 2.2. Phân loại giao tiếp bằng ngôn ngữ <i>2.2.1. Giao tiếp bằng ngôn ngữ nói</i>	CLO1, CLO2, CLO3

	2.2.2. <i>Giao tiếp bằng ngôn ngữ viết</i> 2.3. Một số kỹ năng giao tiếp bằng ngôn ngữ 2.3.1. <i>Kỹ năng đặt câu hỏi</i> 2.3.2. <i>Kỹ năng khen, phê bình</i> 2.3.3. <i>Kỹ năng đàm phán và thuyết phục</i> 2.3.4. <i>Kỹ năng thuyết trình</i> 2.3.5. <i>Kỹ năng viết CV (Curriculum Vitae)</i> 2.3.6. Kỹ năng viết thư tín <u>Thực hành</u> 1. Thuyết trình theo chủ đề. 2. Viết CV theo ngành tuyển dụng. 3. Viết báo cáo, lập kế hoạch học tập, công tác.	
8,9,10, 11 (6 tiết lý thuyết + 10 tiết thực hành)	Chương 3 KỸ NĂNG GIAO TIẾP PHI NGÔN NGỮ 3.1. Đặc điểm, vai trò của giao tiếp phi ngôn ngữ 3.1.1. <i>Đặc điểm giao tiếp phi ngôn ngữ</i> 3.1.2. <i>Vai trò của giao tiếp phi ngôn ngữ</i> 3.2. Kỹ năng giao tiếp bằng ngôn ngữ cơ thể 3.2.1. <i>Ánh mắt, nét mặt, nụ cười</i> 3.2.2. <i>Tư thế, dáng điệu, cử chỉ</i> 3.2.3. <i>Khoảng cách, di chuyển, tiếp xúc</i> 3.2.4. <i>Trang phục</i> 3.3. Kỹ năng quản lý cảm xúc 3.3.1. <i>Nhận diện cảm xúc</i> 3.3.2. <i>Kiểm soát cảm xúc</i> 3.3.3. <i>Giải tỏa cảm xúc</i> <u>Thực hành</u> 1. Tạo ấn tượng ban đầu trong tình huống giao tiếp. 2. Đọc vị đối tượng giao tiếp qua ngôn ngữ cơ thể. 3. Thực hành tổng hợp kỹ năng giao tiếp.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Huỳnh Văn Sơn (chủ biên 2011), <i>Giáo trình kỹ năng giao tiếp</i> , Nxb Trẻ, Hà Nội.
Tài liệu tham khảo:	[1] Lê Thị Bùng (2000), <i>Tâm lý học ứng xử</i> , Nxb Giáo dục. [2] Nguyễn Văn Đồng (2011), <i>Tâm lý học giao tiếp</i> , Nxb Chính trị - Hành chính. [3] Chu Văn Đức (chủ biên, 2005), <i>Giáo trình kỹ năng giao tiếp</i> , Nxb Hà Nội. [4] Đặng Tùng Hoa (chủ biên, 2012), <i>Kỹ năng giao tiếp và thuyết trình</i> , Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Hà Nội.
Các loại học liệu khác:	[1] Patrick King (2017), <i>Nghệ thuật giao tiếp hiệu quả</i> , Nxb Thế giới. [2] Dale Carnegie (2018), <i>Đắc Nhân Tâm</i> (Nguyễn Hiến Lê dịch), Nxb Trẻ, Hà Nội.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	
--	--	--

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	Quá trình	- Thực hiện nghiêm túc nội quy lớp học; có ý thức tham gia xây dựng bài. - Tính chủ động, tích cực chuẩn bị bài và tham gia các hoạt động trong giờ học. - Hình thức, chất lượng các nội dung thực hành.	Toàn đợt thực tập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	50%
2	Cuối kỳ	- Chuẩn bị nội dung, thảo luận, thực hành theo sự phân công. - Tích cực tham gia đầy đủ các buổi thảo luận, thực hành.	Cuối đợt thực tập	CLO1 - CLO4	50%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Xác định được các khái niệm, chức năng, vai trò và các loại hình giao tiếp; các nguyên tắc và quá trình giao tiếp.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Xác định được các khái niệm, chức năng, vai trò và các loại hình giao tiếp; các nguyên tắc và quá trình giao tiếp.	Không xác định được	Xác định được nhưng chưa đầy đủ	Xác định được đầy đủ	Xác định và phân tích được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu	Xác định và diễn giải được một cách sáng tạo các khái niệm và các kết quả cơ bản liên quan.

CLO2: Xác định được đặc điểm, vai trò của giao tiếp ngôn ngữ, giao tiếp phi ngôn ngữ; vận dụng được những kỹ năng giao tiếp vào thực tiễn.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Xác định được đặc điểm, vai trò của giao tiếp ngôn ngữ, giao tiếp phi ngôn ngữ; vận dụng được những kỹ năng giao tiếp vào thực tiễn trong doanh nghiệp;	Không xác định được	xác định được nhưng chưa đầy đủ	xác định được đầy đủ	xác định phân tích được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu	xác định và diễn giải được một cách sáng tạo các khái niệm và các kết quả cơ bản liên quan.

CLO3: Vận dụng được các công cụ số và phần mềm với các vấn đề liên quan ngành học; Có khả năng tham gia trực tiếp vào các công việc chuyên môn nghề nghiệp

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được các công cụ số và phần mềm với các vấn đề liên quan ngành học; Có khả năng tham gia trực tiếp vào các công việc chuyên môn nghề nghiệp	Không thực hiện/vận dụng được	Thực hiện/Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ	Thực hiện/Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc	Thực hiện/Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt	Thực hiện/Vận dụng một cách sáng tạo

CLO4: Nhận thức được tầm quan trọng của giao tiếp và kỹ năng giao tiếp trong cuộc sống; có thái độ tích cực trong học tập, nghiên cứu và rèn luyện kỹ năng giao tiếp của bản thân; Tự tin, chủ động và vận dụng linh hoạt các kỹ năng giao tiếp trong thực tiễn.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Nhận thức được tầm quan trọng của giao tiếp và kỹ năng giao tiếp trong cuộc sống; có thái độ tích cực trong học tập, nghiên cứu và rèn luyện kỹ năng giao tiếp của bản thân; Tự tin, chủ động và vận dụng linh hoạt các kỹ năng giao tiếp trong thực tiễn.	Không nhận thức được	nhận thức được	nhận thức và vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán trong tình huống quen thuộc	Nhận thức và vận dụng kiến thức vào các tình huống mở rộng	Nhận thức và vận dụng kiến thức vào các tình huống mở rộng một cách sáng tạo

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần.

	- Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

PGS.TS Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

PGS.TS Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS Đoàn Đức Tùng

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: Tin học cơ sở
Tên tiếng Anh: Basic Information
THUỘC CTĐT NGÀNH: Toán ứng dụng

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1050240
2) Số tín chỉ:	03
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	0
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	30
- Tổng số tiết quy đổi	60
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 1 năm thứ: 1
5) Học phần học trước:	
6) Các giảng viên giảng dạy	Giảng viên Khoa Công nghệ thông tin
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Công nghệ thông tin
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt

	☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần (như bản hiện hành)

Học phần cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về ngôn ngữ lập trình nói chung và ngôn ngữ lập trình Python nói riêng. Từ đó sinh viên có thể hiểu về các khái niệm cơ bản của một ngôn ngữ lập trình ví dụ như kiểu dữ liệu, biến, hằng, biểu thức, câu lệnh, cấu trúc... Sinh viên có thể sử dụng ngôn ngữ này để giải quyết một số bài toán trong ngành học của mình.

3. Mục tiêu của học phần

- + **CO1.** Cung cấp những kiến thức mới về Tin học trong thời đại công nghiệp 4.0, chuyển đổi số và những ứng dụng đặc trưng.
- + **CO2.** Trang bị cho sinh viên kiến thức về ngôn ngữ lập trình thông dụng hiện nay, ngôn ngữ Python.
- + **CO3.** Giúp sinh viên đọc hiểu và tự viết chương trình máy tính bằng ngôn ngữ Python.
- + **CO4.** Nhận thấy được tầm quan trọng, vị trí môn học trong toàn bộ quá trình tích lũy kiến thức và làm việc.
- + **CO5.** Có thái độ học tập nghiêm túc, tích cực xây dựng bài, chủ động lĩnh hội tri thức, hình thành thái độ nghiêm túc trong học tập và tự nghiên cứu.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Ký hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp

CLO1	Hiểu kiến thức mới về Tin học trong thời đại công nghiệp 4.0, chuyển đổi số, các ứng dụng đặc trưng của công nghệ thông tin hiện tại.	PI3.1	L
CLO2	Giải thích được cấu trúc của một chương trình Python. Vận dụng được các câu lệnh đơn giản để giải bài tập.	PI3.1	L
CLO3	Phân biệt được hàm dựng sẵn và hàm do người dùng định nghĩa. Xây dựng được các hàm đơn giản.	PI3.1	M
CLO4	Thao tác được trên mảng nhiều chiều. Tổ chức được ma trận và thực hiện được các phép toán cơ bản trên ma trận.	PI3.1	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho SV hệ thống kiến thức nền tảng của môn học một cách khoa học, logic.	CLO1, CLO2, CLO3 CLO4
Đàm thoại, vấn đáp	Truy vấn các kiến thức đã tích lũy của SV để từ đó có thể giảng dạy các kiến thức hợp lý, bổ sung những kiến thức cần thiết cho sinh viên, tăng kỹ năng giao tiếp, kỹ năng trình bày của sinh viên.	CLO1, CLO2, CLO3 CLO4
Thực hành	Giải quyết các bài toán trong ngành sinh viên học bằng những kiến thức đã được cung cấp, sử dụng máy tính và các công cụ được cung cấp để thực hành	CLO2, CLO3 CLO4
Nêu vấn đề và giải quyết vấn đề	Đặt ra các vấn đề thực tế cần giải quyết trong hoạt động công việc của quản lý thông qua hệ thống thông tin. Từ đó, giúp sinh tạo kỹ năng tư duy phân tích, phản biện và sử dụng các giải pháp thay thế	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	trong môi trường thay đổi.	
Tự học	Giúp cho người học tăng cường năng lực tự học, tự nghiên cứu. Có tính trung thực khách quan; có trách nhiệm trong học tập và trong công việc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
1 (3 tiết)	Chương 1. Tin học trong thời đại công nghiệp 4.0 và chuyển đổi số 1.1. Vai trò của Tin học trong thời đại công nghiệp 4.0 1.2. Vai trò của Tin học trong chuyển đổi số, kinh tế số 1.3. Những ứng dụng hiện tại và trong tương lai của Tin học trong nền kinh tế số.	CLO1
2 (3 tiết)	Chương 2. Python và môi trường làm việc 2.1. Giới thiệu về Python 2.2. Jupiter notebook 2.3. Anaconda 2.4. Bài tập	CLO2, CLO3
3 (3 tiết)	Bài tập thực hành 1, 2	CLO2, CLO3
4 (3 tiết)	Chương 3. Kiểu dữ liệu trong Python 3.1. Biến trong Python 3.2. Kiểu dữ liệu số trong Python 3.2.1. Các kiểu dữ liệu số 3.2.2. Chuyển đổi giữa các kiểu số trong Python	CLO2, CLO3
5 (3 tiết)	3.3. Mô-đun Decimal trong Python 3.4. Phân số trong Python 3.5. Toán học trong Python	CLO2, CLO3
6 (3 tiết)	Chương 4. Câu lệnh 4.1. Lệnh lựa chọn if 4.2. Lệnh lặp for..in	CLO2, CLO3

7 (3 tiết)	Bài tập thực hành 3,4	CLO2, CLO3
8 (3 tiết)	4.3. Lệnh lặp while 4.4. Lệnh break và continue 4.5. Lệnh pass	CLO2, CLO3
9 (3 tiết)	Bài tập thực hành 5,6	CLO2, CLO3
10 (3 tiết)	Chương 5. Hàm Python 5.1. Khái niệm 5.2. Các hàm tích hợp sẵn của Python 5.3. Các hàm người dùng tự định nghĩa 5.4. Tham số của hàm	CLO3
11 (3 tiết)	5.5. Hàm đệ quy 5.6. Hàm vô danh 5.7. Bài tập	CLO3
12 (3 tiết)	Bài tập thực hành 7,8	CLO3
13 (3 tiết)	Chương 6. Ma trận trong Python 6.1. Mảng một chiều 6.2. Các phép toán trên mảng một chiều 6.3. Mảng nhiều chiều 6.4. Khởi tạo một ma trận 6.5. Truy cập vào từng phần tử của ma trận	CLO4
14 (3 tiết)	6.6. Chuyển vị ma trận, Reshape ma trận 6.7. Các phép toán giữa ma trận và vector 6.8. Bài tập	CLO4
15 (3 tiết)	Bài tập thực hành 9,10	CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính:	[1] Easy Python Programming for Beginners, Felix Alvaro, 2015
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] Learning Python, Fabrizio Romano, Packt Publishing Ltd, 2015. ISBN 978-1-78355-171-2 [3] Hồ Tú Bảo, “Thời chuyên đổi số-Trí tuệ nhân tạo và khoa học dữ liệu”, Viện John von Neumann, TP. Hồ Chí Minh, 2018

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Bài tập	Tham gia và thực hiện bài tập đưa ra trong thời gian dự buổi học bắt buộc	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4,
Thực hành	Thực hiện được các chức năng theo yêu cầu của các bài thực hành và bài thi.	CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				
	Bài tập	Tham gia và thực hành các bài tập tốt trong thời gian tham dự buổi học bắt buộc.	Buổi học	CLO1 CLO2	10%
	Kiểm tra giữa kỳ	Thực hiện một bài thực hành với nội dung yêu cầu trên máy tính thực hiện các chức năng đã cho.	Giữa học kỳ	CLO3, CLO4	30%
2	<i>Cuối kỳ</i>	Đáp án của giảng viên	Cuối học kỳ	CLO3, CLO4	60%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu kiến thức mới về Tin học trong thời đại công nghiệp 4.0, chuyển đổi số, các ứng dụng đặc trưng của công nghệ thông tin hiện tại.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate	Sufficient - Meet expectation	Exemplary - Exceeds expectation
----------------	--------------------------------	--	--	-------------------------------------	---------------------------------------

	< 40%		55%-69%	70%-84%	s 85% - 100%
Tiêu chí					
1.1. Hiểu kiến thức mới về Tin học trong thời đại công nghiệp 4.0, chuyển đổi số	Không hiểu được các nội dung liên quan đến Tin học trong thời đại công nghiệp 4.0, chuyển đổi số.	Hiểu được một phần rất ít các nội dung liên quan đến Tin học trong thời đại công nghiệp 4.0, chuyển đổi số.	Hiểu được một phần các nội dung liên quan đến Tin học trong thời đại công nghiệp 4.0, chuyển đổi số.	Hiểu được nội dung liên quan đến Tin học trong thời đại công nghiệp 4.0, chuyển đổi số.	Hiểu được nội dung liên quan đến Tin học trong thời đại công nghiệp 4.0, chuyển đổi số
1.2. Hiểu kiến thức mới về các ứng dụng đặc trưng của công nghệ thông tin hiện tại.	Không hiểu được các nội dung liên quan đến các ứng dụng đặc trưng của công nghệ thông tin hiện tại.	Hiểu được một phần rất ít các nội dung liên quan đến các ứng dụng đặc trưng của công nghệ thông tin hiện tại.	Hiểu được một phần các nội dung liên quan đến các ứng dụng đặc trưng của công nghệ thông tin hiện tại.	Hiểu được nội dung liên quan đến các ứng dụng đặc trưng của công nghệ thông tin hiện tại.	Hiểu được nội dung liên quan đến các ứng dụng đặc trưng của công nghệ thông tin hiện tại.

CLO2: Giải thích được cấu trúc của một chương trình Python. Vận dụng được các câu lệnh đơn giản để giải bài tập.

Thang đánh giá	Fail – Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement t 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Tiêu chí					
2.1. Giải thích được cấu trúc của một chương trình Python	Không giải thích được cấu trúc chương trình Python	Giải thích được một phần rất ít về cấu trúc chương	Giải thích được một phần cấu trúc chương trình Python	Giải thích được cấu trúc chương trình Python	Giải thích rõ, đầy đủ và có thể áp dụng kiến thức về cấu

		trình Python			trúc chương trình Python
2.2. Vận dụng được các câu lệnh đơn giản để giải bài tập	Không vận dụng được các câu lệnh để giải bài tập đơn giản	Vận dụng được rất ít các câu lệnh đơn giản để giải bài tập	Vận dụng được một phần các câu lệnh để giải bài tập đơn giản	Vận dụng tốt các câu lệnh đơn giản để giải bài tập	Vận dụng linh hoạt các câu lệnh để giải quyết bài tập hiệu quả

CLO3: Phân biệt được hàm dựng sẵn và hàm do người dùng định nghĩa. Xây dựng được các hàm đơn giản.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Tiêu chí					
3.1. Phân biệt được hàm dựng sẵn và hàm do người dùng định nghĩa	Không phân biệt được giữa hàm dựng sẵn và hàm do người dùng định nghĩa	Phân biệt được một phần rất ít giữa các loại hàm	Phân biệt được một phần giữa các loại hàm	Phân biệt rõ giữa các loại hàm	Phân biệt rõ ràng, chính xác và có thể trình bày được ví dụ về các loại hàm
3.2. Xây dựng được các hàm đơn giản	Không xây dựng được hàm đơn giản	Xây dựng được một phần rất ít của một hàm đơn giản	Xây dựng được một phần của một hàm đơn giản	Xây dựng được hàm đơn giản đúng yêu cầu	Xây dựng thành thạo các hàm đơn giản và giải thích được chức năng của chúng

CLO4: Thao tác được trên mảng nhiều chiều. Tổ chức được ma trận và thực hiện được các phép toán cơ bản trên ma trận.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Tiêu chí					
4.1. Thao tác được trên mảng nhiều chiều	Không thao tác được trên mảng nhiều chiều	Thao tác được một phần rất ít trên mảng nhiều chiều	Thao tác được một phần trên mảng nhiều chiều	Thao tác tốt trên mảng nhiều chiều	Thao tác thành thạo trên mảng nhiều chiều và có thể vận dụng trong các bài toán cụ thể
4.2. Thực hiện được các phép toán cơ bản trên ma trận	Không thực hiện được các phép toán cơ bản trên ma trận	Thực hiện được một phần rất ít phép toán cơ bản trên ma trận	Thực hiện được một phần các phép toán cơ bản trên ma trận	Thực hiện đúng các phép toán cơ bản trên ma trận	Thực hiện thành thạo các phép toán cơ bản trên ma trận và giải thích được kết quả

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Lên lớp đúng giờ, giảng đủ tiết và đầy đủ nội dung, chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan để cung cấp cho sinh viên; sẵn sàng hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập để đảm bảo kết quả học tập.
Yêu cầu đối với sinh viên	Chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan, ôn lại các kiến thức ở các học phần tiền quyết trước, tham dự các bài giảng, làm các bài tập, chuẩn bị trước nội dung bài học, tham gia thảo luận tích cực trong các giờ tự học hoặc trên lớp.

Quy định về tham dự lớp học	Tham dự đầy đủ các buổi học, vắng học sẽ bị trừ điểm chuyên cần theo tỉ lệ tương ứng.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc nghe giảng và ghi chú, tích cực suy nghĩ, thảo luận để trả lời câu hỏi.
Quy định về học vụ	Điểm đánh giá quá trình gồm 10% điểm tích cực học tập và 30% điểm kiểm tra giữa kỳ. Các quy tắc khác thực hiện theo quy định đào tạo của Nhà trường.
Các quy định khác	Không.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Lê Xuân Việt

TS. Lê Xuân Việt

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH 1
Tên tiếng Anh: Linear Algebra 1
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010443
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 1, năm thứ 1
5) Học phần học trước:	Không
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Lê Thanh Hiếu, Khoa Toán và Thống kê + Trần Đình Lương, Khoa Toán và Thống kê + Lê Công Trình, Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế

	☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: *Đại số tuyến tính 1* là nội dung bắt buộc trong chương trình đào tạo ngành Toán ứng dụng vì nó là chìa khóa giúp sinh viên tiếp nhận các kiến thức ở các học phần tiếp theo. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản liên quan đến ma trận, định thức, hệ phương trình tuyến tính, không gian véc tơ, toán tử tuyến tính, không gian vectơ Euclid, chéo hóa trực giao toán tử tuyến tính đối xứng, dạng toàn phương thực, một số phép phân tích ma trận, và làm quen với lập trình cho Đại số ma trận.

3. Mục tiêu của học phần

+ **CO1:** Cung cấp cho người học các khái niệm và các kết quả cơ bản liên quan đến ma trận, định thức, không gian véc tơ, ánh xạ tuyến tính, hệ phương trình tuyến tính;

+ **CO2:** Phát triển cho người học khả năng vận dụng các kiến thức về ma trận, định thức; và áp dụng vào việc tìm ma trận nghịch đảo, giải hệ phương trình Crammer; các kiến thức về không gian véc tơ, không gian véc tơ Euclide, ánh xạ và tự đồng cấu tuyến tính tổng quát vào các không gian véc tơ $\mathbf{R}^n, \mathbf{C}^n$.

+ **CO3:** Rèn luyện cho người học bắt đầu có năng lực sử dụng các công cụ số và phần mềm với các vấn đề nêu trên.

+ **CO4:** Hình thành và phát triển cho người học tinh thần tự học, tự nghiên cứu và khả năng giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc tài liệu chuyên ngành, làm bài tập nâng cao và vận dụng định lý trong các bối cảnh mới; từ đó xây dựng phương pháp học tập hiệu quả và tư duy trừu tượng cần thiết cho việc học tập suốt đời.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
---------	--------------	---------------------	-----------------

CLO1	Xác định được các khái niệm và các kết quả cơ bản về ma trận; khái niệm và các tính chất cơ bản của định thức, hệ phương trình tuyến tính, không gian véc tơ	PLO2 (PI 2.2) PLO3 (PI 3.1) PLO3 (PI 3.2)	X, L Y, L Y, L
CLO2	Vận dụng được các kiến thức nêu trên trên các tập $\mathbf{R}^n$ và $\mathbf{C}^n$.	PLO2 (PI 2.2) PLO3 (PI 3.1) PLO3 (PI 3.2)	X, L Y, L Y, L
CLO3	Thực hiện được các nội dung trên, đặc biệt là các phép phân tích ma trận, và vận dụng được vào một số môn học khác (Đại số tuyến tính 2, ...)	PLO2 (PI 2.2) PLO3 (PI 3.1) PLO3 (PI 3.2)	X, L Y, L Y, L
CLO4	Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu, sáng tạo và giải quyết vấn đề một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập; từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận các kiến thức trừu tượng và chuyên sâu của toán học.	PLO6 (PI 6.3)	Y, L

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3

Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
---------------	---	------------------------

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học 3 tiết/buổi	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết)	Chương 0. TẬP HỢP, KÝ HIỆU LOGIC, ÁNH XẠ, SỐ PHỨC • Tập hợp • Các ký hiệu lôgíc • Ánh xạ • Số phức • Bài tập	CLO1
2-4 (9 tiết)	Chương 1. MA TRẬN - ĐỊNH THỨC • Khái niệm ma trận • Các phép toán ma trận • Một số ma trận đặc biệt • Các phép biến đổi sơ cấp trên dòng đưa ma trận về dạng bậc thang, Hạng của ma trận • Bài tập • Định thức: định nghĩa (theo công thức khai triển) • Tính chất cơ bản của định thức • Một số áp dụng của định thức: Ma trận nghịch đảo, Phương trình ma trận $AX = B$, $XA = B$ với A khả nghịch • Bài tập	CLO1, CLO2, CLO3 CLO4 CLO1, CLO2, CLO3 CLO4
5-6 (6 tiết)	Chương 2. HỆ PHƯƠNG TRÌNH TUYẾN TÍNH • Định nghĩa hệ PTTT tổng quát và hệ PTTT thuần nhất, Hệ Cramer, dạng ma trận • Điều kiện có nghiệm – Định lý Kronecker – Capelli	CLO1, CLO2, CLO3

	• Phương pháp giải Gauss • Mối liên hệ giữa các tập nghiệm của hệ PTTT tổng quát và hệ thuần nhất tương ứng • Bài tập	
7-8 (6 tiết)	• Bài tập • Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
9-11 (9 tiết)	Chương 3. KHÔNG GIAN VÉCTƠ, ÁNH XẠ TUYẾN TÍNH • Khái niệm không gian véctor $\mathbf{R}^n, \mathbf{C}^n$ • Hệ véctor độc lập tuyến tính, phụ thuộc tuyến tính • Hạng của một hệ véctor (và Hạng của ma trận) • Cơ sở và số chiều của không gian véctor. Đổi cơ sở. • Không gian véctor con - Giao và tổng của các không gian véctor con • Không gian con sinh bởi một tập các véctor • Không gian véctor trên một trường số.	CLO1, CLO2, CLO3
12-15 (9 tiết)	Chương 3. KHÔNG GIAN VÉCTƠ, ÁNH XẠ TUYẾN TÍNH (tt) • Ánh xạ tuyến tính: định nghĩa, tính chất • Ma trận của ánh xạ tuyến tính • Ảnh và hạt nhân của ánh xạ tuyến tính, công thức số chiều của ảnh và hạt nhân • Tự đồng cấu tuyến tính/ma trận vuông chéo hóa được • Bài tập • Ôn tập	CLO1, CLO2, CLO3 CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1]. Lê Thanh Hiếu, Ngô Lâm Xuân Châu. <i>Giáo trình Đại số tuyến tính</i> . NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2025
Tài liệu tham khảo:	[2] Đại số tuyến tính và Hình học giải tích, Trần Trọng Huệ (NXB ĐHQG HN, 2 tập; NXB GD, 1 tập)

	[3] Deisenroth M. P., Faisal A. A. and Ong C. H. <i>Mathematics for machine learning</i> . Cambridge University Press 2019 (Draft Version).
Các loại học liệu khác:	Học tập PYTHON với CODELEARN: https://codelearn.io/

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO4	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích	Các buổi học 7, 8, 12, 13, 15	CLO1, CLO2,	

		và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.		CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 8	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
2	Cuối kỳ				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Xác định được các khái niệm và các kết quả cơ bản về ma trận; khái niệm và các tính chất cơ bản của định thức, hệ phương trình tuyến tính, không gian véc tơ, ánh xạ tuyến tính

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Xác định được các khái niệm và các kết quả cơ bản về ma trận; khái niệm và các tính chất cơ bản của định thức, hệ phương trình tuyến tính, không gian véc tơ, ánh xạ tuyến tính	Không xác định được	Xác định được nhưng chưa đầy đủ	Xác định được đầy đủ	Xác định và phân tích được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu	Xác định và diễn giải được một cách sáng tạo các khái niệm và các kết quả cơ bản liên quan.

CLO2: Vận dụng được các kiến thức nêu trên trên các tập $\mathbf{R}^n$ và $\mathbf{C}^n$.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%

Vận dụng được các kiến thức nêu trên trên các tập $\mathbf{R}^n$ và $\mathbf{C}^n$.	Không vận dụng được	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ	Vận dụng được đầy đủ	Vận dụng và phân tích được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu	Vận dụng và diễn giải được một cách sáng tạo các khái niệm và các kết quả cơ bản liên quan.
--	---------------------	---------------------------------	----------------------	--	---

CLO3: Thực hiện được các nội dung trên, đặc biệt là các phép phân tích ma trận, và vận dụng được vào một số môn học khác (Đại số tuyến tính 2, ...)

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Thực hiện được các nội dung trên, đặc biệt là các phép phân tích ma trận, và vận dụng được vào một số môn học khác	Không thực hiện/vận dụng được	Thực hiện/Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ	Thực hiện/Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc	Thực hiện/Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt	Thực hiện/Vận dụng một cách sáng tạo

CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu, sáng tạo và giải quyết vấn đề một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập; từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận các kiến thức trừu tượng và chuyên sâu của toán học.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải	Không thể tự học hoặc giải quyết vấn đề nếu không có hướng dẫn	Tự học và giải quyết vấn đề đơn giản khi có hướng dẫn cụ thể	Thực hiện được quá trình tự học và vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán trong tình huống quen thuộc	Chủ động tự học, đọc hiểu tài liệu chuyên ngành và vận dụng kiến thức vào các tình huống mở rộng	Tự nghiên cứu sáng tạo, giải quyết được vấn đề mới hoặc phức tạp, và đề xuất phương pháp học tập hiệu quả

bài tập; từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận các kiến thức trừu tượng và chuyên sâu của toán học.					
--	--	--	--	--	--

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc đi trễ hoặc vắng mặt trong buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử.

	- Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.
--	---

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Lê Thanh Hiếu

PGS.TS. Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH 2
Tên tiếng Anh: Linear Algebra 2
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010462
2) Số tín chỉ:	2
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	22
- Bài tập	8
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	30
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 2, năm thứ 1
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Đại Số Tuyến Tính 1; Mã HP: 1010443
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Nguyễn Bin; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Lê Thanh Hiếu; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Lê Công Trình; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Phạm Thùy Hương; Khoa: Toán và Thống kê +
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do

	☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: Đại số tuyến tính 2 là phần tiếp theo của Đại số tuyến tính 1, trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về toán tử tuyến tính, không gian vectơ Euclid, chéo hóa trực giao toán tử tuyến tính đối xứng, dạng toàn phương thực.

3. Mục tiêu của học phần

- + **CO1:** Hiểu và vận dụng được khái niệm và các kết quả liên quan đến giá trị riêng, véc tơ riêng của tự đồng cấu tuyến tính/ma trận vuông.
- + **CO2:** Hiểu và vận dụng được các khái niệm liên quan đến không gian véc tơ Euclide và dạng toàn phương trên không gian véc-tơ Euclide.
- + **CO3:** Có kỹ năng vận dụng các kiến thức về trực giao hóa Gram-Schmidt để thực hiện được việc chéo hóa trực giao ma trận đối xứng; và áp dụng vào việc đưa dạng toàn phương về dạng chính tắc.
- + **CO4:** Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học và nghiên cứu.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Hiểu và vận dụng được khái niệm và các kết quả	PLO1 (PI 1.1)	M

	liên quan đến tự đồng cấu tuyến tính: ma trận của tự đồng cấu, mối liên hệ giữa các ma trận của một tự đồng cấu đối với các cơ sở khác nhau; giá trị riêng, véc-tơ riêng và Định lý Hamilton-Cayley.		
CLO2	Hiểu và vận dụng được khái niệm và tính chất của không gian véc-tơ Euclide: tích vô hướng, độ dài véc-tơ, góc giữa các véc-tơ, cơ sở trực giao/trực chuẩn, phân bù trực giao; tự đồng cấu trực giao/đối xứng.	PLO1 (PI 1.2)	M
CLO3	Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản về ma trận đối xứng và chéo hóa tự đồng cấu và chéo hóa trực giao tự đồng cấu đối xứng trên không gian véc-tơ Euclide/ma trận đối xứng thực.	PLO1 (PI 1.2)	M
CLO4	Có năng lực làm việc độc lập, làm việc nhóm; có đạo đức nghề nghiệp; có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học và nghiên cứu.	PLO8 (PI 8.1)	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho SV hệ thống kiến thức nền tảng của môn học một cách khoa học, logic. Thông qua việc giải đáp giữa GV và SV để giải quyết các nội dung kiến thức, bài toán trong môn học.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp cho SV áp dụng các kiến thức vào việc giải các bài toán về kết cấu bê tông cốt thép, từ đó nắm vững kiến thức đã học và phát triển khả năng tự học và hợp tác học tập giữa các sinh viên.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập ở nhà	Giúp người học tăng cường năng lực tự học, tự nghiên cứu, rút ra kết luận.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-2)	Chương 1. TỰ ĐỒNG CẤU TUYẾN TÍNH 1.1. Tự đồng cấu tuyến tính 1.1.1. Khái niệm và tính chất 1.1.2. Ảnh và hạt nhân 1.1.3. Ma trận biểu diễn và biểu thức toạ độ	CLO1, CLO3, CLO4
[2] (Tiết 3-4)	Chương 1. TỰ ĐỒNG CẤU TUYẾN TÍNH 1.2. Vectơ riêng, giá trị riêng 1.2.1. Khái niệm vectơ riêng và giá trị riêng 1.2.2. Trị riêng và vectơ riêng của ma trận 1.2.3. Phương pháp tìm trị riêng, vectơ riêng của tự đồng cấu	CLO1, CLO3, CLO4
[3] (Tiết 5-6)	Chương 1. TỰ ĐỒNG CẤU TUYẾN TÍNH 1.3. Định lý Cayley-Hamilton và ứng dụng 1.3.1. Định lý Cayley-Hamilton 1.3.2. Đa thức tối thiểu 1.3.3. Ma trận chuẩn Jordan	CLO1, CLO3, CLO4
[4] (Tiết 7-8)	Chương 1. TỰ ĐỒNG CẤU TUYẾN TÍNH 1.3. Tự đồng cấu chéo hoá được 1.3.1. Thu gọn chéo hoá ma trận vuông 1.3.2. Tự đồng cấu chéo hoá được 1.3.3. Thu gọn chéo hoá tự đồng cấu	CLO1, CLO3, CLO4
[5] (Tiết 9-10)	Bài tập (Chương 1)	CLO1, CLO3, CLO4
[6] (Tiết 11-12)	Chương 2. KHÔNG GIAN VÉCTƠ EUCLID THỰC 2.1. Không gian vectơ Euclid 2.1.1. Tích vô hướng, góc và độ dài 2.1.2. Hệ trục giao, trục chuẩn 2.1.3. Trục giao hoá Gram-Schmidt	CLO2, CLO3, CLO4
[7] (Tiết 13-14)	Chương 2. KHÔNG GIAN VÉCTƠ EUCLID THỰC 2.2. Tự đồng cấu trục giao 2.2.1. Ma trận trục giao 2.2.2. Biến đổi tuyến tính trục giao	CLO2, CLO3, CLO4
[8] (Tiết 15-16)	Chương 2. KHÔNG GIAN VÉCTƠ EUCLID THỰC 2.3. Phép biến đổi đối xứng 2.3.1. Phép biến đổi đối xứng và tính chất 2.3.2. Ma trận đối xứng và thu gọn chéo hoá	CLO2, CLO3, CLO4
[9] (Tiết 17-18)	Bài tập (Chương 2)	CLO2, CLO3, CLO4
[10]	Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2,

(Tiết 19-20)		CLO3, CLO4
[11] (Tiết 21-22)	Chương 3. DẠNG TOÀN PHƯƠNG THỰC 3.1. Dạng song tuyến tính và dạng toàn phương 3.1.1. Khái niệm về dạng song tuyến tính 3.1.2. Dạng toàn phương thực 3.1.3. Hạng và hạch của dạng toàn phương thực	CLO2, CLO3, CLO4
[12] (Tiết 23-24)	Chương 3. DẠNG TOÀN PHƯƠNG THỰC 3.2. Chính tắc hoá dạng toàn phương thực 3.2.1. Dạng chính tắc và chuẩn tắc 3.2.2. Chính tắc thoả theo Lagrange 3.2.3. Thực hành chính tắc hoá dạng toàn phương	CLO2, CLO3, CLO4
[13] (Tiết 25-26)	Chương 3. DẠNG TOÀN PHƯƠNG THỰC 3.3. Chỉ số quán tính 3.3.1. Khái niệm dạng toàn phương xác định dấu 3.3.2. Định lý Sylvester 3.3.3. Chỉ số quán tính, dạng toàn phương tương đương	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[14] (Tiết 27-28)	Chương 3. DẠNG TOÀN PHƯƠNG THỰC 3.4. Nhận dạng đường và mặt bậc hai 3.4.1. Đường bậc hai trong mặt phẳng 3.4.2. Mặt bậc hai trong không gian 3 chiều	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[15] (Tiết 29-30)	Bài tập (Chương 3) và Ôn tập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1]. Lê Thanh Hiếu, <i>Bài giảng Đại số tuyến tính 2</i> , ĐHQN (Lưu hành nội bộ), 2020.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2]. Ngô Việt Trung, <i>Giáo trình Đại số tuyến tính</i> , NXB ĐHQG Hà nội, 2001. [3] Lê Tuấn Hoa, <i>Đại số tuyến tính qua các ví dụ và các bài tập</i> , NXB ĐHQG Hà nội, 2001.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO4	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 5, 9, 14	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 10	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu và vận dụng được khái niệm và các kết quả liên quan đến tự đồng cấu tuyến tính: ma trận của tự đồng cấu, mối liên hệ giữa các ma trận của một tự đồng cấu đối với các cơ sở khác nhau; giá trị riêng, véc-tơ riêng và Định lý Hamilton-Cayley.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1: Hiểu và vận dụng được khái niệm và các kết quả liên quan đến tự đồng cấu tuyến tính: ma trận của tự đồng cấu, mối liên hệ giữa các ma trận của một tự đồng cấu đối với các cơ sở khác nhau; giá trị riêng, véc-tơ riêng và Định lý Hamilton-Cayley.	Không hiểu được khái niệm và các kết quả liên quan đến tự đồng cấu tuyến tính: ma trận của tự đồng cấu, mối liên hệ giữa các ma trận của một tự đồng cấu đối với các cơ sở khác nhau; giá trị riêng, véc-tơ riêng và Định lý Hamilton-Cayley.	Xác định được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm và các kết quả liên quan đến tự đồng cấu tuyến tính: ma trận của tự đồng cấu, mối liên hệ giữa các ma trận của một tự đồng cấu đối với các cơ sở khác nhau; giá trị riêng, véc-tơ riêng và Định lý Hamilton-Cayley.	Xác định được đầy đủ các khái niệm và các kết quả liên quan đến tự đồng cấu tuyến tính: ma trận của tự đồng cấu, mối liên hệ giữa các ma trận của một tự đồng cấu đối với các cơ sở khác nhau; giá trị riêng, véc-tơ riêng và Định lý Hamilton-Cayley.	Xác định và vận dụng được các khái niệm và các kết quả liên quan đến tự đồng cấu tuyến tính: ma trận của tự đồng cấu, mối liên hệ giữa các ma trận của một tự đồng cấu đối với các cơ sở khác nhau; giá trị riêng, véc-tơ riêng và Định lý Hamilton-Cayley.	Không chỉ xác định và phân tích rõ ràng mà còn trình bày được các khái niệm và các kết quả liên quan đến tự đồng cấu tuyến tính: ma trận của tự đồng cấu, mối liên hệ giữa các ma trận của một tự đồng cấu đối với các cơ sở khác nhau; giá trị riêng, véc-tơ riêng và Định lý Hamilton-Cayley một cách sáng tạo, chặt chẽ; vận dụng tốt vào tình huống nâng cao và có khả năng

					khái quát hóa.
--	--	--	--	--	----------------

CLO2: Hiểu và vận dụng được khái niệm và tính chất của không gian véc-tơ Euclide: tích vô hướng, độ dài véc-tơ, góc giữa các véc-tơ, cơ sở trực giao/trực chuẩn, phân bù trực giao; tự đồng cấu trực giao/đối xứng.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO2: Hiểu và vận dụng được khái niệm và tính chất của không gian véc-tơ Euclide: tích vô hướng, độ dài véc-tơ, góc giữa các véc-tơ, cơ sở trực giao/trực chuẩn, phân bù trực giao; tự đồng cấu trực giao/đối xứng.	Không hiểu được các khái niệm và tính chất của không gian véc-tơ Euclide: tích vô hướng, độ dài véc-tơ, góc giữa các véc-tơ, cơ sở trực giao/trực chuẩn, phân bù trực giao; tự đồng cấu trực giao/đối xứng.	Xác định được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm và tính chất của không gian véc-tơ Euclide: tích vô hướng, độ dài véc-tơ, góc giữa các véc-tơ, cơ sở trực giao/trực chuẩn, phân bù trực giao; tự đồng cấu trực giao/đối xứng.	Xác định được đầy đủ các khái niệm và tính chất của không gian véc-tơ Euclide: tích vô hướng, độ dài véc-tơ, góc giữa các véc-tơ, cơ sở trực giao/trực chuẩn, phân bù trực giao; tự đồng cấu trực giao/đối xứng.	Xác định và vận dụng được các khái niệm và tính chất của không gian véc-tơ Euclide: tích vô hướng, độ dài véc-tơ, góc giữa các véc-tơ, cơ sở trực giao/trực chuẩn, phân bù trực giao; tự đồng cấu trực giao/đối xứng.	Không chỉ xác định và phân tích rõ ràng mà còn trình bày được các khái niệm và tính chất của không gian véc-tơ Euclide: tích vô hướng, độ dài véc-tơ, góc giữa các véc-tơ, cơ sở trực giao/trực chuẩn, phân bù trực giao; tự đồng cấu trực giao/đối xứng một cách sáng tạo, chặt chẽ; vận dụng tốt vào tình huống nâng cao và có khả năng

					khái quát hóa.
--	--	--	--	--	-------------------

CLO3: Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản về ma trận đối xứng và chéo hóa tự đồng cấu và chéo hóa trực giao tự đồng cấu đối xứng trên không gian véc-tơ Euclide/ma trận đối xứng thực.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản về ma trận đối xứng và chéo hóa tự đồng cấu và chéo hóa trực giao tự đồng cấu đối xứng trên không gian véc-tơ Euclide/ma trận đối xứng thực.	Không hiểu được khái niệm và một số kết quả cơ bản về ma trận đối xứng và chéo hóa tự đồng cấu và chéo hóa trực giao tự đồng cấu đối xứng trên không gian véc-tơ Euclide/ma trận đối xứng thực.	Xác định được nhưng chưa đầy đủ khái niệm và một số kết quả cơ bản về ma trận đối xứng và chéo hóa tự đồng cấu và chéo hóa trực giao tự đồng cấu đối xứng trên không gian véc-tơ Euclide/ma trận đối xứng thực.	Xác định được đầy đủ khái niệm và một số kết quả cơ bản về ma trận đối xứng và chéo hóa tự đồng cấu và chéo hóa trực giao tự đồng cấu đối xứng trên không gian véc-tơ Euclide/ma trận đối xứng thực.	Xác định và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản về ma trận đối xứng và chéo hóa tự đồng cấu và chéo hóa trực giao tự đồng cấu đối xứng trên không gian véc-tơ Euclide/ma trận đối xứng thực.	Không chỉ xác định và phân tích rõ ràng mà còn trình bày được khái niệm và một số kết quả cơ bản về ma trận đối xứng và chéo hóa tự đồng cấu và chéo hóa trực giao tự đồng cấu đối xứng trên không gian véc-tơ Euclide/ma trận đối xứng thực một cách sáng tạo, chặt chẽ;

					vận dụng tốt vào tình huống nâng cao và có khả năng khái quát hóa.
--	--	--	--	--	--

CLO4: Có năng lực làm việc độc lập, làm việc nhóm; có đạo đức nghề nghiệp; có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học và nghiên cứu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Có năng lực làm việc độc lập, làm việc nhóm; có đạo đức nghề nghiệp; có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học và nghiên cứu.	Không thể tự học hoặc giải quyết vấn đề nếu không có hướng dẫn	Tự học và giải quyết vấn đề đơn giản khi có hướng dẫn cụ thể	Thực hiện được quá trình tự học và vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán trong tình huống quen thuộc	Chủ động tự học, đọc hiểu tài liệu chuyên ngành và vận dụng kiến thức vào các tình huống mở rộng	Tự nghiên cứu sáng tạo, giải quyết được vấn đề mới hoặc phức tạp, và đề xuất phương pháp học tập hiệu quả

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học;

	người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Nguyễn Bin

PGS.TS. Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: GIẢI TÍCH 1
Tên tiếng Anh: Calculus 1
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010444
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 1, năm thứ 1
5) Học phần học trước:	
6) Các giảng viên giảng dạy	+ TS. Nguyễn Ngọc Quốc Thương; Khoa Toán và Thống kê + Lê Văn An; Khoa Toán và Thống kê + Nguyễn Tòng Xuân; Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ

	☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần:

Học phần Giải tích 1 trang bị cho sinh viên các kiến thức nền tảng nhất của giải tích hàm một biến, bao gồm dãy số và giới hạn của dãy số, hàm số và giới hạn của hàm số, hàm số liên tục, phép tính vi phân và ứng dụng, phép tính tích phân và ứng dụng. Học phần này đóng vai trò then chốt trong toàn bộ nội dung Giải tích Toán học mà sinh viên được trang bị trong chương trình đào tạo cử nhân ngành Toán ứng dụng. Các ý tưởng và kỹ thuật cơ bản trong học phần Giải tích 1 sẽ giúp sinh viên tiếp thu và lĩnh hội tốt các kiến thức của học phần Giải tích 2 (giải tích hàm nhiều biến) và một số học phần khác thuộc lĩnh vực giải tích được trang bị ở các học kỳ tiếp theo. Học phần đề cao ý tưởng hình thành các khái niệm cơ bản trong giải tích (giới hạn, đạo hàm, tích phân) và kỹ năng mô hình hoá toán học các sự kiện, hiện tượng trong thực tế (trong công nghiệp, kinh tế, y học,...).

3. Mục tiêu của học phần

- + CO1: Hình thành cho người học ý tưởng và hiểu được khái niệm của giới hạn dãy số, giới hạn hàm số, hàm số liên tục, hàm số khả vi, hàm số khả tích và các tính chất cơ bản của chúng.
- + CO2: Rèn luyện cho người học biết cách vận dụng một số ứng dụng quan trọng của giới hạn, liên tục, đạo hàm và tích phân.
- + CO3: Người học biết cách khảo sát sự hội tụ của dãy số, tính giới hạn của dãy số, tính giới hạn của hàm số; khảo sát tính liên tục, khả vi, khả tích của một số hàm số thường gặp.
- + CO4: Người học hiểu và vận dụng được các kiến thức về giới hạn, đạo hàm, tích phân trong việc mô hình hoá và giải quyết một số bài toán thực tế.
- + CO5: Trang bị cho người học kỹ năng phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng.
- + CO6: Hình thành, phát triển cho người học khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Hiểu được ý tưởng và khái niệm của giới hạn dãy số, giới hạn hàm số, hàm số liên tục, hàm số khả vi, hàm số khả tích và các tính chất cơ bản của chúng.	PLO2 (PI 2.1)	L
CLO2	Hiểu và biết vận dụng một số ứng dụng quan trọng của giới hạn, liên tục, đạo hàm và tích phân.	PLO2 (PI 2.1)	L
CLO3	Biết cách khảo sát sự hội tụ của dãy số, tính giới hạn của dãy số, tính giới hạn của hàm số; khảo sát tính liên tục, khả vi, khả tích của một số hàm số thường gặp.	PLO2 (PI 2.1)	M
CLO4	Hiểu và vận dụng được các kiến thức về giới hạn, đạo hàm, tích phân trong việc mô hình hoá và giải quyết một số bài toán thực tế.	PLO2 (PI 2.1)	M
CLO5	Có kỹ năng phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng.	PLO2 (PI 2.1)	H
CLO6	Có kỹ năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học và nghiên cứu.	PLO2 (PI 2.1)	H

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1-CLO6
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư	CLO1-CLO6

	duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1-CLO6

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Dãy số và giới hạn của dãy số 1.1. Tập số thực 1.2. Dãy số và mô hình toán học 1.3. Ý tưởng và khái niệm của giới hạn dãy số	CLO1, CLO2, CLO4
[2] (Tiết 4-6)	1.4. Các tiêu chuẩn kiểm tra sự hội tụ của dãy số 1.5. Một số phương pháp tính giới hạn dãy số	CLO1, CLO3
[3] (Tiết 7-9)	Ôn tập & Bài tập Chương 1	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5, CLO6
[4] (Tiết 10-12)	Chương 2. Hàm số và giới hạn của hàm số 2.1. Hàm số và mô hình toán học 2.2. Ý tưởng và khái niệm của giới hạn hàm số 2.3. Một số phương pháp tính giới hạn hàm số	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[5] (Tiết 13-15)	2.4. Khái niệm hàm số liên tục 2.5. Một số tính chất của hàm số liên tục và áp dụng	CLO1
[6] (Tiết 16-18)	Ôn tập & Bài tập Chương 2	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5, CLO6
[7] (Tiết 19-21)	Chương 3. Phép tính vi phân và ứng dụng 3.1. Ý tưởng dẫn đến khái niệm đạo hàm và mô hình toán học 3.2. Khái niệm đạo hàm và một số ví dụ 3.3. Các quy tắc tính đạo hàm	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[8] (Tiết 22-24)	3.4. Một số tính chất của phép tính vi phân 3.5. Xấp xỉ, khai triển Taylor và ứng dụng	CLO1, CLO2
[9] (Tiết 25-27)	3.6. Một số ứng dụng của đạo hàm	CLO1, CLO2, CLO4

	3.7. Đạo hàm và thực hành trên một số phần mềm tính toán	
[10] (Tiết 28-30)	Ôn tập & Bài tập Chương 3	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5, CLO6
[11] (Tiết 31-33)	Chương 4. Phép tính tích phân và ứng dụng 4.1. Bài toán tính diện tích hình thang cong và khái niệm tích phân Riemann 4.2. Phép tính nguyên hàm 4.3. Định lý cơ bản của giải tích	CLO1, CLO4
[12] (Tiết 34-36)	4.4. Hai phương pháp tính nguyên hàm và tích phân 4.5. Tính nguyên hàm và tích phân của một số hàm số sơ cấp 4.6. Ứng dụng của tích phân	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[13] (Tiết 37-39)	4.7. Đường cong trong mặt phẳng và trong không gian 4.8. Tích phân và thực hành trên một số phần mềm tính toán	CLO1
[14] (Tiết 40-42)	Ôn tập & Bài tập Chương 4	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5, CLO6
[15] (Tiết 43-45)	Ôn tập kết thúc học phần	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5, CLO6

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh, Nguyễn Hồ Quỳnh, <i>Toán học cao cấp</i>, tập 2, NXB Giáo dục, 1999. [2] Thái Thuần Quang, Nguyễn Dư Vi Nhân, Mai Thành Tấn, Nguyễn Ngọc Quốc Thương, <i>Giải tích – Phép tính vi phân hàm một biến</i>, NXB ĐHQG Hà Nội, 2020.
Tài liệu tham khảo thêm	[3] J. Stewart, <i>Calculus</i>, Cengage Learning (2016) [4] M. Oberguggenberger, A. Ostermann, <i>Analysis for computer Scientists: Foundations, Methods, and Algorithms</i>, Springer, (2018) [5] Đình Thế Lục, Phạm Huy Điển, Tạ Duy Phương, <i>Giải tích toán học: hàm số một biến – Lý thuyết và thực hành tính toán</i>, NXB ĐHQG Hà Nội (2006). [4] M. Brokate, P. Manchanda, A. H. Siddiqi, <i>Calculus for Scientists and Engineers</i>, Springer (2019)

	[5] P. D. Lax, M. S. Terrell, <i>Calculus with Applications</i> , Springer (2014)
--	---

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1-CLO6
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1-CLO6
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1-CLO6

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1-CLO6	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 2, 5, 8, 11, 13, 15	CLO1-CLO6	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 9	CLO1-CLO6	

2	Cuối kỳ				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1-CLO6	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu được ý tưởng và khái niệm của giới hạn dãy số, giới hạn hàm số, hàm số liên tục, hàm số khả vi, hàm số khả tích và các tính chất cơ bản của chúng.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu và vận dụng được ý tưởng và khái niệm của giới hạn dãy số, giới hạn hàm số, hàm số liên tục, hàm số khả vi, hàm số khả tích và các tính chất cơ bản của chúng	Không xác định được ý tưởng và khái niệm của giới hạn dãy số, giới hạn hàm số, hàm số liên tục, hàm số khả vi, hàm số khả tích và các tính chất cơ bản của chúng	Xác định được nhưng chưa đầy đủ ý tưởng và khái niệm của giới hạn dãy số, giới hạn hàm số, hàm số liên tục, hàm số khả vi, hàm số khả tích và các tính chất cơ bản của chúng	Xác định được đầy đủ ý tưởng và khái niệm của giới hạn dãy số, giới hạn hàm số, hàm số liên tục, hàm số khả vi, hàm số khả tích và các tính chất cơ bản của chúng	Xác định và phân tích được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu ý tưởng và khái niệm của giới hạn dãy số, giới hạn hàm số, hàm số liên tục, hàm số khả vi, hàm số khả tích và các tính chất cơ bản của chúng	Xác định và diễn giải được một cách sáng tạo ý tưởng và khái niệm của giới hạn dãy số, giới hạn hàm số, hàm số liên tục, hàm số khả vi, hàm số khả tích và các tính chất cơ bản của chúng

CLO2: Hiểu và biết vận dụng một số ứng dụng quan trọng của giới hạn, liên tục, đạo hàm và tích phân.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu và biết vận dụng một số ứng dụng quan trọng của giới hạn, liên	Không vận dụng được một số ứng dụng quan trọng của giới hạn, liên	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ một số ứng dụng quan trọng của giới	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc	Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt một số ứng dụng quan trọng của	Vận dụng sáng tạo một số ứng dụng quan trọng của giới hạn, liên tục, đạo

tục, đạo hàm và tích phân	tục, đạo hàm và tích phân	hạn, liên tục, đạo hàm và tích phân	một số ứng dụng quan trọng của giới hạn, liên tục, đạo hàm và tích phân	giới hạn, liên tục, đạo hàm và tích phân	hàm và tích phân
---------------------------	---------------------------	-------------------------------------	---	--	------------------

CLO3: Biết cách khảo sát sự hội tụ của dãy số, tính giới hạn của dãy số, tính giới hạn của hàm số; khảo sát tính liên tục, khả vi, khả tích của một số hàm số thường gặp.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Khảo sát được sự hội tụ của dãy số, tính giới hạn của dãy số, tính giới hạn của hàm số; khảo sát tính liên tục, khả vi, khả tích của một số hàm số thường gặp.	Không khảo sát được sự hội tụ của dãy số, tính giới hạn của dãy số, tính giới hạn của hàm số; khảo sát tính liên tục, khả vi, khả tích của một số hàm số thường gặp.	Khảo sát được một số trường hợp đơn giản hoặc có gợi ý về sự hội tụ của dãy số, tính giới hạn của dãy số, tính giới hạn của hàm số; khảo sát tính liên tục, khả vi, khả tích của một số hàm số thường gặp.	Khảo sát được sự hội tụ của dãy số, tính giới hạn của dãy số, tính giới hạn của hàm số; khảo sát tính liên tục, khả vi, khả tích của một số hàm số thường gặp.	Khảo sát được một cách sâu sắc, chặt chẽ sự hội tụ của dãy số, tính giới hạn của dãy số, tính giới hạn của hàm số; khảo sát tính liên tục, khả vi, khả tích của một số hàm số thường gặp.	Khảo sát được một cách sâu sắc, chặt chẽ, có tính sáng tạo sự hội tụ của dãy số, tính giới hạn của dãy số, tính giới hạn của hàm số; khảo sát tính liên tục, khả vi, khả tích của một số hàm số thường gặp.

CLO4: Hiểu và vận dụng được các kiến thức về giới hạn, đạo hàm, tích phân trong việc mô hình hoá và giải quyết một số bài toán thực tế.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu và vận dụng được các kiến thức về giới hạn, đạo hàm, tích phân trong việc mô hình	Không hiểu, không vận dụng được các kiến thức về giới hạn, đạo	Hiểu và vận dụng được nhưng chưa đầy đủ các kiến thức về giới hạn, đạo	Hiểu và vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp	Hiểu và vận dụng được, phân tích được một cách linh hoạt các kiến thức về giới	Hiểu và vận dụng sáng tạo các kiến thức về giới hạn, đạo hàm, tích

hoá và giải quyết một số bài toán thực tế.	hàm, tích phân trong việc mô hình hoá và giải quyết một số bài toán thực tế	hàm, tích phân trong việc mô hình hoá và giải quyết một số bài toán thực tế.	quen thuộc các kiến thức về giới hạn, đạo hàm, tích phân trong việc mô hình hoá và giải quyết một số bài toán thực tế.	hạn, đạo hàm, tích phân trong việc mô hình hoá và giải quyết một số bài toán thực tế	phân trong việc mô hình hoá và giải quyết một số bài toán thực tế
--	---	--	--	--	---

CLO5: Có kỹ năng phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Biết cách phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng	Không biết cách phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng	Dưới sự hướng dẫn và gợi ý, biết cách phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng.	Biết cách phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng.	Biết cách phản biện, giải quyết vấn đề một cách sáng tạo và thích ứng chủ động trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng.	Biết cách phản biện, giải quyết vấn đề một cách sáng tạo, sâu sắc và thích ứng chủ động trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng và có liên hệ với các ngành khác có liên quan.

CLO6: Có kỹ năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
-----------------------	-----------------------------------	--	---	--	--

Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.	Không có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.	Dưới sự hướng dẫn và gợi ý, có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm một cách chủ động, hiệu quả, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm một cách chủ động, hiệu quả, sáng tạo, có đạo đức nghề nghiệp cao và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.
---	---	---	---	---	---

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.

Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức sinh viên.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

**TS. Nguyễn Ngọc Quốc
Thương
GD. CTĐT**

**PGS.TS. Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT**

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: GIẢI TÍCH 2
Tên tiếng Anh: Calculus 2
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010445
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 2, năm thứ 1
5) Học phần học trước:	+Tên HP: Giải tích 1; Mã HP: 1010444
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Huỳnh Minh Hiền; Khoa Toán và Thống kê + Lê Văn An; Khoa Toán và Thống kê + Nguyễn Văn Thành; Khoa Toán và Thống kê + Nguyễn Tòng Xuân; Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ

	☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☐ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☒ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần:

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức về tích phân suy rộng, lý thuyết chuỗi, hàm nhiều biến liên tục và phép tính vi phân hàm nhiều biến, bao gồm: cách tính và các tiêu chuẩn để xét sự hội tụ của tích phân suy rộng với cận vô hạn và tích phân suy rộng của hàm không bị chặn; các tiêu chuẩn để xét sự hội tụ của chuỗi số, các tiêu chuẩn về hội tụ điểm, hội tụ đều của dãy hàm, chuỗi hàm; cách tìm miền hội tụ của chuỗi lũy thừa; tính hội tụ và cách khai triển hàm thành chuỗi Fourier; các kiến thức cơ bản của hàm nhiều biến như giới hạn, tính liên tục, đạo hàm riêng, vi phân các cấp, bài toán cực trị, các định lý cơ bản và ý nghĩa thực tiễn, ứng dụng của chúng.

3. Mục tiêu của học phần

- + **CO1:** Hiểu và vận dụng được khái niệm và các kết quả liên quan đến tích phân suy rộng, chuỗi số, chuỗi hàm và chuỗi Fourier.
- + **CO2:** Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản về hàm nhiều biến: tính liên tục, đạo hàm riêng, cực trị và giá trị lớn nhất, nhỏ nhất.
- + **CO3:** Hiểu và vận dụng được một số ứng dụng quan trọng của tích phân suy rộng, lý thuyết chuỗi, phép tính vi phân hàm nhiều biến; có kỹ năng trong việc vận dụng các kiến thức đó trong việc giải quyết các vấn đề thực tiễn trong lĩnh vực toán ứng dụng.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Hiểu và vận dụng được khái niệm và các kết quả liên quan đến tích phân suy rộng, chuỗi số, dãy hàm, chuỗi hàm, chuỗi Fourier	PLO2 (PI 2.1)	X,M

CLO2	Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả liên quan đến giới hạn hàm nhiều biến, hàm nhiều biến liên tục, phép tính vi phân hàm nhiều biến, cực trị hàm nhiều biến	PLO2 (PI 2.1)	X,M
CLO3	Vận dụng được các kỹ thuật tính toán cơ bản của tích phân suy rộng, chuỗi số, chuỗi hàm, phép tính vi - tích phân hàm nhiều biến vào việc giải quyết các vấn đề thực tiễn trong toán ứng dụng.	PLO2 (PI 2.1)	X,M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Tích phân suy rộng 1.1 Tích phân suy rộng loại một	CLO1, CLO3
[2] (Tiết 4-6)	Chương 1. Tích phân suy rộng (tiếp theo) 1.2 Tích phân suy rộng loại hai	CLO1, CLO3

	Bài tập Chương 1 (2 tiết)	
[3] (Tiết 7-9)	Chương 2. Lý thuyết chuỗi 2.1 Chuỗi số	CLO1, CLO3
[4] (Tiết 10-12)	Chương 2. Lý thuyết chuỗi (tiếp theo) 2.2. Dãy hàm - Chuỗi hàm	CLO1, CLO3
[5] (Tiết 13-15)	Bài tập Chương 2	CLO1, CLO3
[6] (Tiết 16-18)	Chương 2. Lý thuyết chuỗi (tiếp theo) 2.3 Chuỗi lũy thừa Bài tập Chương 2 (1 tiết)	CLO1, CLO3
[7] (Tiết 19-21)	Chương 3. Chuỗi Fourier 3.1 Giới thiệu chuỗi Fourier 3.2 Sự hội tụ, đạo hàm và tích phân của chuỗi Fourier Bài tập Chương 3 (1 tiết)	CLO1, CLO3
[8] (Tiết 22-24)	Chương 3. Chuỗi Fourier (tiếp theo) 3.3 Chuỗi sin, cosin Fourier trên $[0, L]$ 3.4. Ứng dụng của chuỗi Fourier	CLO1, CLO3
[9] (Tiết 25-27)	Bài tập Chương 3 (2 tiết) Kiểm tra giữa kỳ	CLO2, CLO3
[10] (Tiết 28-30)	Chương 4. Hàm nhiều biến liên tục (tiếp theo) 4.1. Giới hạn hàm nhiều biến 4.2. Hàm nhiều biến liên tục, liên tục đều	CLO2, CLO3
[11] (Tiết 31-33)	Bài tập Chương 4	CLO2, CLO3
[12] (Tiết 34-36)	Chương 5. Phép tính vi phân hàm nhiều biến 5.1. Đạo hàm riêng và vi phân cấp một 5.2. Đạo hàm riêng và vi phân cấp cao	CLO2, CLO3
[13] (Tiết 37-39)	Chương 5. Phép tính vi phân hàm nhiều biến (tiếp theo) Bài tập Chương 5 (1 tiết) 5.3. Cực trị hàm nhiều biến 5.4. Định lý hàm ngược- Định lý hàm ẩn	CLO2, CLO3
[14] (Tiết 40-42)	Chương 5. Phép tính vi phân hàm nhiều biến (tiếp	CLO2, CLO3

	theo) 5.5. Cực trị có điều kiện 5.6. Giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất	
[15] (Tiết 43-45)	Bài tập Chương 5 (2 tiết) Ôn tập học phần	CLO1, CLO2, CLO3

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh, Nguyễn Hồ Quỳnh, <i>Toán học cao cấp</i>, tập 2&3, NXB Giáo dục, 2012. [2] Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh, Nguyễn Hồ Quỳnh, <i>Bài tập Toán học cao cấp</i>, tập 3, NXB Giáo dục, 2012. [3] Thái Thuận Quang, Nguyễn Dư Vi Nhân, Huỳnh Minh Hiền, Lê Quang Thuận, Trần Ngọc Nguyên, <i>Giải tích: Tích phân suy rộng và lý thuyết chuỗi</i>, NXB ĐHQG Hà Nội, 2022.
Tài liệu tham khảo thêm	[4] J. Stewart, <i>Calculus</i>, Cengage Learning, 2016 [5] P. D. Lax, M. S. Terrell, <i>Calculus with Applications</i>, Springer, 2014 [6] Đĩnh Thế Lục, Phan Huy Điển, Tạ Duy Phương, <i>Giải tích các hàm nhiều biến</i>, NXB ĐHQG Hà Nội, 2002.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các	CLO1, CLO2, CLO3

	tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	
--	---	--

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 2, 5, 8, 11, 13, 15	CLO1, CLO2, CLO3	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 9	CLO1, CLO3	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu và vận dụng được khái niệm và các kết quả liên quan đến tích phân suy rộng, chuỗi số, dãy hàm, chuỗi hàm, chuỗi Fourier

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu và vận dụng được	Không xác định được	Xác định được nhưng	Xác định được đầy	Xác định và phân tích	Xác định và diễn giải được

khái niệm và các kết quả liên quan đến tích phân suy rộng, chuỗi số, dãy hàm, chuỗi hàm, chuỗi Fourier	các khái niệm cơ bản và hệ thống của lý thuyết tích phân suy rộng, chuỗi số, dãy hàm, chuỗi hàm, chuỗi Fourier	chưa đầy đủ các khái niệm cơ bản và hệ thống của lý thuyết tích phân suy rộng, chuỗi số, dãy hàm, chuỗi hàm, chuỗi Fourier	đủ các khái niệm cơ bản và hệ thống của lý thuyết tích phân suy rộng, chuỗi số, dãy hàm, chuỗi hàm, chuỗi Fourier	được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu các khái niệm cơ bản và hệ thống của lý thuyết tích phân suy rộng, chuỗi số, dãy hàm, chuỗi hàm, chuỗi Fourier	một cách sáng tạo các khái niệm cơ bản và hệ thống của lý thuyết tích phân suy rộng, chuỗi số, dãy hàm, chuỗi hàm, chuỗi Fourier.
--	--	--	---	---	---

CLO2: Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả liên quan đến giới hạn hàm nhiều biến, hàm nhiều biến liên tục, phép tính vi phân hàm nhiều biến, cực trị hàm nhiều biến

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả liên quan đến giới hạn hàm nhiều biến, hàm nhiều biến liên tục, phép tính vi phân hàm nhiều biến, cực trị hàm nhiều biến	Không vận dụng được các khái niệm, tính chất giới hạn hàm nhiều biến, hàm nhiều biến liên tục, phép tính vi phân hàm nhiều biến, cực trị hàm nhiều biến	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm, tính chất giới hạn hàm nhiều biến, hàm nhiều biến liên tục, phép tính vi phân hàm nhiều biến, cực trị hàm nhiều biến	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc các khái niệm, tính chất giới hạn hàm nhiều biến, hàm nhiều biến liên tục, phép tính vi phân hàm nhiều biến, cực trị hàm nhiều biến	Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt các khái niệm, tính chất giới hạn hàm nhiều biến, hàm nhiều biến liên tục, phép tính vi phân hàm nhiều biến, cực trị hàm nhiều biến	Vận dụng sáng tạo các khái niệm, tính chất giới hạn hàm nhiều biến, hàm nhiều biến liên tục, phép tính vi phân hàm nhiều biến, cực trị hàm nhiều biến

			cực trị hàm nhiều biến		
--	--	--	------------------------------	--	--

CLO3: Vận dụng được các kỹ thuật tính toán cơ bản của tích phân suy rộng, chuỗi số, chuỗi hàm, phép tính vi - tích phân hàm nhiều biến vào việc giải quyết các vấn đề thực tiễn trong toán ứng dụng.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được các kỹ thuật tính toán cơ bản của tích phân suy rộng, chuỗi số, chuỗi hàm, phép tính vi - tích phân hàm nhiều biến vào việc giải quyết các vấn đề thực tiễn trong toán ứng dụng.	Không vận dụng được các kỹ thuật tính toán cơ bản của tích phân suy rộng, chuỗi số, chuỗi hàm, phép tính vi - tích phân hàm nhiều biến vào việc giải quyết các vấn đề thực tiễn trong toán ứng dụng.	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ các kỹ thuật tính toán cơ bản của tích phân suy rộng, chuỗi số, chuỗi hàm, phép tính vi - tích phân hàm nhiều biến vào việc giải quyết các vấn đề thực tiễn trong toán ứng dụng.	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc các kỹ thuật tính toán cơ bản của tích phân suy rộng, chuỗi số, chuỗi hàm, phép tính vi - tích phân hàm nhiều biến vào việc giải quyết các vấn đề thực tiễn trong toán ứng dụng.	Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt các kỹ thuật tính toán cơ bản của tích phân suy rộng, chuỗi số, chuỗi hàm, phép tính vi - tích phân hàm nhiều biến vào việc giải quyết các vấn đề thực tiễn trong toán ứng dụng.	Vận dụng sáng tạo các kỹ thuật tính toán cơ bản của tích phân suy rộng, chuỗi số, chuỗi hàm, phép tính vi - tích phân hàm nhiều biến vào việc giải quyết các vấn đề thực tiễn trong toán ứng dụng.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá
------------------------	--

	kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức sinh viên.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày thángnăm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

PGS.TS. Huỳnh Minh Hiền
GD. CTĐT

PGS.TS. Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: GIẢI TÍCH 3
Tên tiếng Anh: Calculus 3
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010446
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 3, năm thứ 2
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Giải tích 1; Mã HP: 010444 + Tên HP: Giải tích 2; Mã HP: 010445
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Nguyễn Văn Thành; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Huỳnh Minh Hiền; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Lê Văn An; Khoa Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Tòng Xuân; Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)

9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: Học phần cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về tích phân phụ thuộc tham số và các ứng dụng của nó trong việc tính các tích phân phức tạp; miền đo được và độ đo của miền, khái niệm tích phân 2-lớp, tích phân 3-lớp, tích phân n-lớp, cách tính toán dựa vào Định lý Fubini và phép đổi biến, ứng dụng của các tích phân trên. Học phần trang bị cho sinh viên khái niệm về các đường cong trong mặt phẳng, trong không gian; định nghĩa tích phân đường loại một, tích phân đường loại hai và mối quan hệ giữa chúng; khái niệm về mặt và diện tích mặt trong không gian; định nghĩa tích phân mặt loại một và tích phân mặt loại hai. Bên cạnh đó, học phần còn trang bị cho sinh viên các công thức liên hệ giữa các lớp tích phân như công thức Green, công thức Gauss-Ostrogradski và công thức Stokes.

3. Mục tiêu của học phần

- + **CO1:** Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả liên quan đến tích phân hàm nhiều biến, gồm phụ thuộc tham số, tích phân 2-lớp, tích phân 3-lớp.
- + **CO2:** Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản về tích phân đường loại 1, tích phân đường loại 2, tích phân mặt loại 1 và tích phân mặt loại 2.
- + **CO3:** Hiểu và vận dụng được một số ứng dụng quan trọng của tích phân hàm nhiều biến; có kỹ năng trong việc vận dụng các kiến thức đó trong giải quyết các vấn đề.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí	Nội dung CLO	Đóng góp cho	Mức độ
----	--------------	--------------	--------

hiệu		PLO.PI	đóng góp
CLO1	Hiểu và vận dụng được các khái niệm và một số kết quả liên quan đến tích phân phụ thuộc tham số, tích phân 2-lớp, tích phân 3-lớp.	PLO1 (PI 1.1)	M
CLO2	Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản về tích phân đường loại 1, tích phân đường loại 2, tích phân mặt loại 1 và tích phân mặt loại 2, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực toán học hiện đại như phương trình đạo hàm riêng.	PLO1 (PI 1.2)	M
CLO3	Hiểu và vận dụng được một số ứng dụng quan trọng của tích phân hàm nhiều biến; có kỹ năng trong việc vận dụng các kiến thức đó trong giải quyết các vấn đề.	PLO1 (PI 1.2)	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Tích phân phụ thuộc tham số 1.1 Khái niệm tích phân xác định phụ thuộc tham số 1.2 Tính liên tục 1.3 Tính khả vi	CLO1, CLO3
[2] (Tiết 4-6)	Chương 1. Tích phân phụ thuộc tham số (tiếp theo) 1.4 Tính khả tích 1.5 Tích phân suy rộng phụ thuộc tham số 1.6 Ứng dụng của tích phân phụ thuộc tham số	CLO1, CLO3
[3] (Tiết 7-9)	Bài tập (Chương 1)	CLO1, CLO3
[4] (Tiết 10-12)	Chương 2. Tích phân bội 2.1. Miền đo được và độ đo của miền 2.2. Định nghĩa tích phân 2-lớp 2.3. Điều kiện khả tích tích phân 2-lớp	CLO1, CLO3
[5] (Tiết 13-15)	Chương 2. Tích phân bội (tiếp theo) 2.4. Cách tính tích phân 2-lớp	CLO1, CLO3
[6] (Tiết 16-18)	Bài tập (Chương 2: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4)	CLO1, CLO3
[7] (Tiết 19-21)	Chương 2. Tích phân bội (tiếp theo) 2.5. Tích phân 3-lớp, tích phân n -lớp 2.6. Ứng dụng tích phân bội	CLO1, CLO3
[8] (Tiết 22-24)	Bài tập (Chương 2: 2.5, 2.6) + Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO3
[9] (Tiết 25-27)	Chương 3. Tích phân đường 3.1. Khái niệm về đường cong 3.2. Tích phân đường loại một	CLO2, CLO3
[10] (Tiết 28-30)	Chương 3. Tích phân đường (tiếp theo) 3.3. Tích phân đường loại hai 3.4. Công thức Green 3.5. Ứng dụng tích phân đường	CLO2, CLO3
[11]	Bài tập Chương 3	CLO2, CLO3

(Tiết 31-33)		
[12] (Tiết 34-36)	Chương 4. Tích phân mặt 4.1. Khái niệm về mặt trong không gian và diện tích mặt 4.2. Tích phân mặt loại một (tích phân mặt theo diện tích)	CLO2, CLO3
[13] (Tiết 37-39)	Chương 4. Tích phân mặt (tiếp theo) 4.2 Công thức Green 4.3. Tích phân mặt loại hai (tích phân mặt theo tọa độ)	CLO2, CLO3
[14] (Tiết 40-42)	Chương 4. Tích phân mặt (tiếp theo) 4.4. Công thức Gauss-Ostrogradski và công thức Stokes 4.5 Ứng dụng tích phân mặt	CLO2, CLO3
[15] (Tiết 43-45)	Bài tập (Chương 4) + Ôn tập	CLO1, CLO2, CLO3

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] James Stewart, Multivariable Calculus, Brooks/Cole, 2010 [2] Thái Thuần Quang, Huỳnh Minh Hiền, Nguyễn Văn Đại, Dương Thanh Vũ, Lê Thanh Bình, <i>Giải tích: Phép tính vi phân và tích phân hàm số nhiều biến số</i> , NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2021.
Tài liệu tham khảo thêm:	[3] Đinh Thế Lục, Phan Huy Điển, Tạ Duy Phương, <i>Giải tích các hàm nhiều biến</i> , NXB ĐHQG Hà Nội [4] Jean-Marie Monier, <i>Giải tích 2</i> , Nhà xuất bản Giáo dục, 1999 [5] Y.Y. Liasko, A.C. Boiatruc, I.A.G. Gai, G.P. Golobac, <i>Giải tích toán học – Các ví dụ và các bài toán</i> , Tập 2 (Phần 1), NXBĐH&THCN, 1978. [6] Nguyễn Văn Khuê, Lê Mậu Hải, <i>Giải tích toán học</i> , Tập 1, 2, NXB ĐHSP, 2002. [7] Nguyễn Văn Mậu, Đặng Huy Ruận, Nguyễn Thủy Thanh, <i>Phép tính vi phân và tích phân hàm nhiều biến</i> , NXB ĐHQGHN, 2002.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học
----------------	----------	----------------------

giá		phần
Chuyên cần	Đánh giá thái độ học tập, tinh thần trách nhiệm, mức độ tham gia và sự nghiêm túc trong suốt quá trình học tập.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập	Đánh giá khả năng vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán ứng dụng; phát triển tư duy logic, phân tích và kỹ năng trình bày.	CLO1, CLO2, CLO3
Kiểm tra giữa kỳ	Đánh giá mức độ nắm vững các khái niệm, định lý cơ bản và tư duy trừu tượng; năng lực lập luận và trình bày lời giải chặt chẽ.	CLO1, CLO2, CLO3
Thi kết thúc học phần	Đánh giá năng lực tổng hợp và vận dụng toàn diện kiến thức để giải quyết các vấn đề chuyên sâu theo yêu cầu học phần.	CLO1, CLO2, CLO3

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 3, 6, 9, 12, 15	CLO1, CLO2, CLO3	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 9	CLO1, CLO2, CLO3	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3	

		phần và đáp án chuẩn của giảng viên.			
--	--	--------------------------------------	--	--	--

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu và vận dụng được các khái niệm và một số kết quả liên quan đến tích phân phụ thuộc tham số, tích phân 2-lớp, tích phân 3-lớp.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1: Hiểu và vận dụng được các khái niệm cơ bản tích phân phụ thuộc tham số, tích phân 2-lớp, tích phân 3-lớp; từ đó hình thành nền tảng lý luận vững chắc cho việc nghiên cứu tích phân hiện đại	Không hiểu được các khái niệm cơ bản tích phân phụ thuộc tham số, tích phân 2-lớp, tích phân 3-lớp;	Hiểu được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm cơ bản tích phân phụ thuộc tham số, tích phân 2-lớp, tích phân 3-lớp;	Hiểu được đầy đủ các khái niệm cơ bản tích phân phụ thuộc tham số, tích phân 2-lớp, tích phân 3-lớp;	Hiểu và phân tích được một cách rõ ràng, logic các khái niệm cơ bản tích phân phụ thuộc tham số, tích phân 2-lớp, tích phân 3-lớp;	Hiểu và vận dụng được tích phân phụ thuộc tham số, tích phân 2-lớp, tích phân 3-lớp ; từ đó hình thành nền tảng lý luận vững chắc cho việc nghiên cứu tích phân hiện đại

CLO2: Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản về tích phân đường loại 1, tích phân đường loại 2, tích phân mặt loại 1 và tích phân mặt loại 2, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực toán học hiện đại như phương trình đạo hàm riêng.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản	Không vận dụng được khái niệm và một số	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ khái niệm	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong	Vận dụng được và phân tích được một cách linh	Vận dụng sáng tạo được khái niệm và

về tích phân đường loại 1, tích phân đường loại 2, tích phân mặt loại 1 và tích phân mặt loại 2, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực toán học hiện đại như phương trình đạo hàm riêng.	kết quả cơ bản về tích phân đường loại 1, tích phân đường loại 2, tích phân mặt loại 1 và tích phân mặt loại 2	và một số kết quả cơ bản về tích phân đường loại 1, tích phân đường loại 2, tích phân mặt loại 1 và tích phân mặt loại 2	những trường hợp quen thuộc khái niệm và một số kết quả cơ bản về tích phân đường loại 1, tích phân đường loại 2, tích phân mặt loại 1 và tích phân mặt loại 2	hoạt khái niệm và một số kết quả cơ bản về tích phân đường loại 1, tích phân đường loại 2, tích phân mặt loại 1 và tích phân mặt loại 2	một số kết quả cơ bản về tích phân đường loại 1, tích phân đường loại 2, tích phân mặt loại 1 và tích phân mặt loại 2, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực toán học hiện đại như phương trình đạo hàm riêng.
--	--	--	--	---	--

CLO3: Hiểu và vận dụng được một số ứng dụng quan trọng của tích phân hàm nhiều biến; có kỹ năng trong việc vận dụng các kiến thức đó trong giải quyết các vấn đề thực tế.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu và vận dụng được một số ứng dụng quan trọng của tích phân hàm nhiều biến; có kỹ năng trong việc	Không nhận diện được việc mô hình hóa các bài toán thực tế liên quan đến các kiến thức toán đã	Nhận diện được việc mô hình hóa các bài toán thực tế liên quan đến các kiến thức toán đã học.	Giải thích đúng việc mô hình hóa các bài toán thực tế liên quan đến các kiến thức toán đã học.	Giải thích đúng và thực hiện được việc mô hình hóa các bài toán thực tế liên quan đến các kiến thức đã học.	Giải thích chính xác và thực hiện thuần thục việc mô hình hóa các bài toán thực tế liên quan đến các kiến

vận dụng các kiến thức đó trong giải quyết các vấn đề thực tế	học.				thức đã học.
---	------	--	--	--	--------------

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc đi trễ hoặc vắng mặt được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Nguyễn Văn Thành

PGS.TS Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUY NHƠN
KHOA TOÁN VÀ THỐNG KÊ

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

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: GIẢI TÍCH SỐ

Mã học phần: 1010265

Tên tiếng Anh: Numerical Analysis

THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010265
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 4, năm thứ 2
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Giải tích 1; Mã HP: 1010444 + Tên HP: Giải tích 2; Mã HP: 1010445 + Tên HP: Đại số tuyến tính 1; Mã HP: 1010443

	+ Tên HP: Đại số tuyến tính 2; Mã HP: 1010462 + Tên HP: Đại số tuyến tính 2; Mã HP: 1010382 + Tên HP: Tin học cho Toán học; Mã HP: 1010384
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Nguyễn Hữu Trọn; Khoa: Toán và Thống Kê + Họ và tên: Huỳnh Văn Ngãi; Khoa: Toán và Thống Kê Họ và tên: Nguyễn Văn Vũ; Khoa: Toán và Thống Kê + Họ và tên: Trần Ngọc Nguyên; Khoa: Toán và Thống Kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh

11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến
---------------------------	--

2. Mô tả học phần

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức về sai số, số gần đúng, các phương pháp ước lượng sai số; tính gần đúng giá trị hàm số một biến; các phương pháp nội suy đa thức, phương pháp bình phương bé nhất; một số phương pháp giải gần đúng phương trình và hệ phương trình; tính gần đúng đạo hàm và tích phân xác định. Đồng thời áp dụng các phương pháp gần đúng này để giải quyết các bài toán thực tế trong các lĩnh vực khoa học khác cũng như trong cuộc sống.

3. Mục tiêu của học phần (Ký hiệu COs)

+ CO1: Cung cấp cho người học hệ thống khái niệm và các kiến thức liên quan đến sai số, các phép tính sai số nhằm hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải gần đúng các các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân.

+ CO2: Phát triển cho người học khả năng vận dụng các khái niệm, định lý, thuật toán và các phương pháp giải gần đúng các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân.

+ CO3: Rèn luyện cho người học năng lực áp dụng các phương pháp đã học để xây dựng, tính toán và giải quyết các bài toán phức tạp hơn cả lý thuyết và thực tế, từ đó mở rộng nền tảng kiến thức phục vụ cho các lĩnh vực toán học ở trình độ sau đại học.

+ CO4: Hình thành và phát triển cho người học tinh thần tự học, tự nghiên cứu và khả năng giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc tài liệu chuyên ngành, làm bài tập nâng cao và vận dụng các phương pháp giải gần đúng trong các bối cảnh mới, đặc biệt là trong các bài toán thực tế; từ đó xây dựng phương pháp học tập hiệu quả và tư duy trừu tượng cần thiết cho việc học tập suốt đời.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (Ký hiệu CLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo theo các mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H= Mức cao.

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Xác định được các khái niệm và các kiến thức liên quan đến sai số, các phép tính sai số, thuật toán và sự hội tụ của thuật toán; từ đó hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải gần đúng các các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân.	PLO2 (PI 2.1)	M
CLO2	Vận dụng được các các khái niệm, định lý và các phương pháp giải gần đúng các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân. Từ đó, phát triển tư duy trừu tượng và kỹ năng hình thức hóa cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.	PLO2 (PI 2.2)	M
CLO3	Vận dụng được các phương pháp giải gần đúng các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực toán học tính toán hiện đại ở bậc học cao hơn.	PLO2 (PI 2.2)	M
CLO4	Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập lý thuyết và vận dụng các phương pháp số trong các bối cảnh mới, thực tế, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận và áp dụng các phương	PLO8 (PI 8.1)	M

	pháp tổng hợp và chuyên sâu của các phương pháp số phức tạp, hiệu quả và hiện đại.		
--	--	--	--

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa, thuật toán, định lý trọng tâm, các phương pháp số một cách logic, cụ thể, chính xác giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, thực tế, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc, cũng như vận dụng các phương pháp giải gần đúng vào các tình huống khác nhau một cách hiệu quả.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1]	Chương 1: Số gần đúng và sai số	CLO1

(Tiết 1-3)	1.1. Giới thiệu về Giải tích số 1.2. Sai số, số gần đúng và các loại sai số 1.3. Sai số tính toán và các quy tắc tính sai số	
[2] (Tiết 4-6)	Chương 1: Số gần đúng và sai số 1.4. Thuật toán và phân tích hội tụ 1.5. Giới thiệu các chương trình cần dùng cho môn học	CLO1
[3] (Tiết 7-9)	Bài tập (Chương 1: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4)	CLO1, CLO4
[4] (Tiết 10-12)	Chương 2: Thuật toán và sự hội tụ 2.1. Thuật toán 2.2. Sự hội tụ, tốc độ hội tụ của thuật toán	CLO1
[5] (Tiết 13-15)	Bài tập (Chương 2: 2.1, 2.2)	CLO1, CLO2, CLO4
[6] (Tiết 16-18)	Chương 3: Giải gần đúng phương trình 3.1. Phương pháp chia đôi 3.2. Phương pháp lặp 3.3. Phương pháp Newton	CLO2
[7] (Tiết 19-21)	Chương 3: Giải gần đúng phương trình 3.4. Phương pháp dây cung 3.5. Phân tích và tăng tốc hội tụ các thuật toán	CLO2
[8] (Tiết 22-24)	Bài tập (Chương 3: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 2.4) + Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2, CLO4
[9] (Tiết 25-27)	Bài tập (Chương 2: 2.3, 2.4) + Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2, CLO4
[10] (Tiết 28-30)	Chương 4: Giải hệ phương trình đại số tuyến tính 4.1. Chuẩn của vectơ và ma trận 4.2. Vectơ riêng, giá trị riêng 4.3. Kỹ thuật lặp Jacoboi và Gauss-Seidel	CLO3
[11] (Tiết 31-33)	Chương 4: Giải hệ phương trình đại số tuyến tính 4.4. Phương pháp lặp đơn tổng quát 4.5. Các kỹ thuật giảm dư 4.6. Ước lượng sai số	CLO3

[12] (Tiết 34-36)	Chương 5: Nội suy 5.1. Nội suy và đa thức nội suy 5.2. Đa thức nội suy Lagrange 5.3. Xấp xỉ dữ liệu và phương pháp Neville 5.4. Công thức nội suy Newton	CLO3
[13] (Tiết 37-39)	Chương 6. Lý thuyết xấp xỉ 6.1. Xấp xỉ bình phương tối thiểu rời rạc 6.2. Xấp xỉ bình phương tối thiểu với đa thức trực giao 6.3. Các đa thức Chebychev và ứng dụng	CLO3
[14] (Tiết 40-42)	Bài tập (Chương 4: 4.3, 4.4, 4.5, 4.6; Chương 5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.4; Chương 6: 6.1, 6.2, 6.3)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[15] (Tiết 43-45)	Chương 7: Tính gần đúng đạo hàm và tích phân xác định 7.1. Giới thiệu bài toán 7.2. Tính gần đúng đạo hàm 7.3. Công thức hình thang tính gần đúng tích phân 7.4. Công thức Simpson tính gần đúng tích phân 7.5. Công thức Newton-Cote tính gần đúng tích phân Bài tập (Chương 7: 7.3, 7.4, 7.5) + Ôn tập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính	[1]. Nguyễn Hữu Trọn, Trần Ngọc Nguyên, Nguyễn Văn Vũ, <i>Giải tích số</i> , Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2022.
Tài liệu tham khảo thêm	[2]. Phạm Kỳ Anh, <i>Giải tích số</i> , Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2005. [3]. Richard L. Burden, J. Douglas Faires, <i>Numerical Analysis</i> , 10 th , Cengage Learning, 2015 [4]. Tạ Văn Đĩnh, <i>Phương pháp tính</i> , Nhà xuất bản Giáo dục, 1999.

	[5]. Đặng Quốc Lương, <i>Phương pháp tính trong kỹ thuật</i>, Nhà xuất bản Xây dựng Hà Nội, 2001. [6]. Kenneth H. Rosen, <i>Toán học rời rạc và ứng dụng trong tin học</i>, NXB Khoa học và kỹ thuật, 1997. [7]. E. Suli, D. Mayers, <i>An introduction to Numerical Analysis</i>, Cambridge University Press, 2003
Các loại học liệu khác	Các phần mềm lập trình: Matlab, Python, ...

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
-----	----------	-------------------	-----------	------------	----------

1	Quá trình				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO4	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 3, 6, 9, 12, 15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 9	CLO1, CLO2, CLO4	
2	Cuối kỳ				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: **Xác định** được các khái niệm và các kiến thức liên quan đến sai số, các phép tính sai số, thuật toán và sự hội tụ của thuật toán; từ đó hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải gần đúng các các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1: Xác định được các khái niệm và các kiến thức liên	Không xác định các khái niệm và các	Xác định được nhưng chưa đầy đủ các	Xác định được đầy đủ các khái niệm và	Xác định và phân tích được một cách rõ	Xác định và diễn giải được một

quan đến sai số, các phép tính sai số, thuật toán và sự hội tụ của thuật toán; từ đó hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải gần đúng các các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân.	kiến thức liên quan đến sai số, các phép tính sai số, thuật toán và sự hội tụ của thuật toán; từ đó hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải gần đúng các các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân.	khái niệm và các kiến thức liên quan đến sai số, các phép tính sai số, thuật toán và sự hội tụ của thuật toán; từ đó hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải gần đúng các các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân.	các kiến thức liên quan đến sai số, các phép tính sai số, thuật toán và sự hội tụ của thuật toán; từ đó hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải gần đúng các các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân.	ràng, logic, có chiều sâu các khái niệm và các kiến thức liên quan đến sai số, các phép tính sai số, thuật toán và sự hội tụ của thuật toán; từ đó hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải gần đúng các các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân.	cách sáng tạo các khái niệm và các kiến thức liên quan đến sai số, các phép tính sai số, thuật toán và sự hội tụ của thuật toán; từ đó hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải gần đúng các các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân.
---	--	---	--	---	---

CLO2: Vận dụng được các các khái niệm, định lý và các phương pháp giải gần đúng các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân. Từ đó, phát triển tư duy trừu tượng và kỹ năng hình thức hóa cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO2: Vận dụng được các khái niệm, định lý và các phương pháp giải gần đúng các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ	Không vận dụng được các khái niệm, định lý và các phương pháp giải gần đúng các phương trình, hệ	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm, định lý và các phương pháp giải gần đúng	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc, đơn giản các	Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt các khái niệm, định lý và các phương pháp	Vận dụng sáng tạo được các khái niệm, định lý và các phương pháp giải gần đúng

hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân. Từ đó, phát triển tư duy trừu tượng và kỹ năng hình thức hóa cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.	phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân. Từ đó, phát triển tư duy trừu tượng và kỹ năng hình thức hóa cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.	các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân. Từ đó, phát triển tư duy trừu tượng và kỹ năng hình thức hóa cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.	khái niệm, định lý và các phương pháp giải gần đúng các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân. Từ đó, phát triển tư duy trừu tượng và kỹ năng hình thức hóa cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.	giải gần đúng các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân. Từ đó, phát triển tư duy trừu tượng và kỹ năng hình thức hóa cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.	các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân. Từ đó, phát triển tư duy trừu tượng và kỹ năng hình thức hóa cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.
---	--	---	---	---	---

CLO3: Vận dụng được các phương pháp giải gần đúng các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực toán học tính toán hiện đại ở bậc học cao hơn.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Vận dụng được các phương pháp giải gần đúng	Không vận dụng được các phương pháp giải gần	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ các phương	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những	Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt các	Vận dụng sáng tạo được các phương

các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực toán học tính toán hiện đại ở bậc học cao hơn.	đúng các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực toán học tính toán hiện đại.	pháp giải gần đúng các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực toán học tính toán hiện đại.	trường hợp quen thuộc các phương pháp giải gần đúng các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực toán học tính toán hiện đại	phương pháp giải gần đúng các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực toán học tính toán hiện đại	pháp giải gần đúng các phương trình, hệ phương trình tuyến tính, nội suy, xấp xỉ hàm số và tính gần đúng đạo hàm, tích phân vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực toán học tính toán hiện đại ở bậc học cao hơn.
--	---	---	---	---	---

CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập lý thuyết và vận dụng các phương pháp số trong các bối cảnh mới, thực tế, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận và áp dụng các phương pháp tổng hợp và chuyên sâu của các phương pháp số phức tạp, hiệu quả và hiện đại.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề	Không thể tự học hoặc giải quyết vấn đề	Tự học và giải quyết vấn đề đơn giản khi	Thực hiện được quá trình tự học và vận dụng kiến	Chủ động tự học, đọc hiểu tài liệu chuyên ngành và vận	Tự nghiên cứu sáng tạo, giải quyết được vấn đề

một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập lý thuyết và vận dụng các phương pháp số trong các bối cảnh mới, thực tế, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận và áp dụng các phương pháp tổng hợp và chuyên sâu của các phương pháp số phức tạp, hiệu quả và hiện đại.	nếu không có hướng dẫn.	có hướng dẫn cụ thể.	thức để giải quyết bài toán trong tình huống quen thuộc.	dụng kiến thức vào các tình huống mở rộng, phức tạp.	mới hoặc phức tạp, và đề xuất phương pháp học tập hiệu quả.
--	-------------------------	----------------------	--	--	---

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp.

	- Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

**TS. Nguyễn Hữu Trọn
GD. CTĐT**

PGS.TS. Lê Công Trình

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: GIẢI TÍCH LỖI
Tên tiếng Anh: Convex Analysis
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010447
2) Số tín chỉ:	2
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	20
- Bài tập	10
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	30
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 5, năm thứ 3
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Giải tích 3; Mã HP: 1010446 + Tên HP: Đại số tuyến tính 2; Mã HP: 1010462
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Huỳnh Văn Ngãi; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Hữu Trọn; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Bảo Trân; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Văn Vũ; Khoa: Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do

	☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: Học phần Giải tích lồi cung cấp cho sinh viên một số vấn đề cơ sở giải tích lồi trên không gian hữu hạn chiều. Nội dung học phần bao gồm: các khái niệm cơ bản liên quan liên quan đến các hình lồi; điểm trong tương đối, nón lồi xa, điểm cực biên; siêu phẳng tách; hàm lồi; dưới vi phân; hàm liên hợp. Học phần hướng đến việc giới thiệu ở mức độ phù hợp một số vấn đề về dáng điệu địa phương và toàn cục trên lớp các hàm lồi, là nền tảng cho những ứng dụng quan trọng khác nhau. Học phần là tiền đề cần thiết để tiếp cận một số lĩnh vực toán học khác, đặc biệt là tối ưu hoá, một công cụ không thể thiếu ở nhiều ngành khoa học. Người học sẽ phát triển tư duy phân tích trừu tượng, rèn luyện kỹ năng lập luận logic và cũng như tiếp cận các ý tưởng về phối hợp kiến thức nhiều bộ môn cơ sở khác nhau để diễn giải và xây dựng đối tượng phức tạp từ các khái niệm quen thuộc.

3. Mục tiêu của học phần

+ **CO1:** Cung cấp cho người học hệ thống khái niệm cơ bản liên quan đến tập lồi và hàm lồi, nhằm hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững vàng giúp dễ dàng lĩnh hội những kiến thức chuyên sâu ở các nhánh toán học có liên quan hay có sử dụng kết quả từ tính lồi.

+ **CO2:** Phát triển cho người học khả năng vận dụng các khái niệm và kết quả về tập lồi và hàm lồi vào bài toán cực trị một hay nhiều biến số.

+ **CO3:** Rèn luyện cho người học năng lực áp dụng kiến thức lý thuyết để kiểm chứng tính lồi cũng như mô tả các đối tượng toán học dưới ngôn ngữ của giải tích lồi; từ đó hình thành

cơ sở phương pháp luận cho việc tiếp cận các bài toán có bao hàm cấu trúc lời phát sinh từ những lĩnh vực ứng dụng.

+ **CO4:** Hình thành và phát triển cho người học tinh thần tự học, tự nghiên cứu và khả năng giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc tài liệu chuyên ngành, làm bài tập nâng cao và vận dụng kiến thức đã biết ở ngữ cảnh mới; từ đó hình thành quan niệm học tập phù hợp và củng cố tư duy trừu tượng cần thiết cho việc học tập suốt đời.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Xác định được các khái niệm cơ bản liên quan đến các tập lồi, bao gồm tập lồi, nón, bao lồi, điểm trong tương đối, điểm cực biên, siêu phẳng tách; từ đó hình thành nền tảng lý luận vững chắc cho việc nghiên cứu hàm lồi và bài toán tối ưu lồi.	PLO2 (PI 2.1)	M
CLO2	Vận dụng được các khái niệm và kết quả chính về hàm lồi để nhận dạng và áp dụng tính lồi vào những bối cảnh khác nhau, nhất là trong so sánh đánh giá các đại lượng và bài toán cực trị. Từ đó, phát triển tư duy trừu tượng và kỹ năng hình thức hóa cần thiết cho việc tiếp cận lý thuyết tối ưu một cách có hệ thống.	PLO2 (PI 2.2)	M
CLO3	Vận dụng được các kết quả về dưới vi phân và phép toán liên hợp để xây dựng điều kiện tối ưu và giải các bài toán tối ưu hàm lồi trên ràng buộc tuyến tính. Từ đó trang bị kiến thức, kỹ năng cần thiết để bước đầu hình thành cơ sở phương pháp luận cho việc tiếp cận bài toán tối ưu lồi tổng quát phát sinh từ các lĩnh vực ứng dụng.	PLO2 (PI 2.2)	M
CLO4	Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập định tính cũng	PLO6 (PI 6.1)	M

	như bài tập tính toán và vận dụng kết quả lý thuyết trong ngữ cảnh mới, từ đó hình thành phương pháp học tập phù hợp và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận tri thức mới.		
--	---	--	--

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-2)	Chương 1. Tập lồi 1.1. Một số khái niệm cơ bản	CLO1
[2] (Tiết 3-4)	Chương 1. Tập lồi 1.2. Phần trong tương đối 1.3. Nón lồi xa	CLO1

	1.4. Điểm cực biên	
[3] (Tiết 5-6)	Bài tập (Chương 1: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4)	CLO1, CLO4
[4] (Tiết 7-8)	Chương 1. Tập lồi 1.5. Phép chiếu lên tập lồi 1.6. Tính chất tách tập lồi	CLO1
[5] (Tiết 9-10)	Chương 2. Hàm số đo được 1.7. Nón tiếp xúc, nón pháp tuyến Bài tập (Chương 1: 1.5)	CLO1, CLO4
[6] (Tiết 11-12)	Bài tập (Chương 1: 1.6, 1.7) Chương 2. Hàm lồi 2.1. Định nghĩa cơ bản	CLO1, CLO2, CLO4
[7] (Tiết 13-14)	Chương 2. Hàm lồi 2.2. Phép toán hàm bảo toàn tính lồi 2.3. Dạng điều địa phương và toàn cục của hàm lồi	CLO2
[8] (Tiết 15-16)	Chương 2. Hàm lồi 2.3. Dạng điều địa phương và toàn cục của hàm lồi (tt) Bài tập (Chương 2: 2.1, 2.2, 2.3)	CLO2
[9] (Tiết 17-18)	Bài tập (Chương 2: 2.1, 2.2, 2.3) + Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2, CLO4
[10] (Tiết 19-20)	Chương 2. Hàm lồi 2.4. Hàm lồi khả vi 2.5. Dưới vi phân	CLO2, CLO3
[11] (Tiết 21-22)	Chương 2. Hàm lồi 2.6. Hàm liên hợp	CLO2, CLO3
[12] (Tiết 23-24)	Bài tập (Chương 2: 2.4, 2.5, 2.6)	CLO3, CLO4
[13] (Tiết 25-26)	Chương 3. Cơ sở lý thuyết bài toán quy hoạch lồi 3.1. Mô hình bài toán 3.2. Điều kiện tối ưu tổng quát	CLO3
[14] (Tiết 27-28)	Chương 3. Cơ sở lý thuyết bài toán quy hoạch lồi 3.3. Bài toán đối ngẫu. Điều kiện KKT	CLO3, CLO4

	Bài tập (Chương 3: 3.1, 3.2, 3.3)	
[15] (Tiết 29-30)	Bài tập (Chương 3: 3.1, 3.2, 3.3) + Ôn tập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] J.-B. Hiriart-Urruty, C. Lemaréchal, Fundamentals of Convex Analysis, Springer Berlin Heidelberg, 2001
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] J.M. Borwein, A.S. Lewis, Convex Analysis and Nonlinear Optimization: Theory and Examples, second edition, Springer New York, 2006 [3] J.M. Borwein, J.D. Vanderwerff, Convex Functions: Constructions, Characterizations and Counterexamples, Cambridge University Press, 2010 [4] S. Boyd, L. Vandenberg, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004 [5] Nguyễn Văn Hiền, Lê Dũng Mưu, Nguyễn Hữu Điển, Giáo trình Giải tích lồi ứng dụng, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2015 [6] Tạ Quang Sơn, Giáo trình Giải tích lồi và Tối ưu, NXB Giáo dục Việt Nam, 2018

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO4	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 3, 6, 9, 12, 15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 9	CLO1, CLO2, CLO4	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Xác định được các khái niệm cơ bản liên quan đến các tập lỗi, bao gồm tập lỗi, nón, bao lỗi, điểm trong tương đối, điểm cực biên, siêu phẳng tách; từ đó hình thành nền tảng lý luận vững chắc cho việc nghiên cứu hàm lỗi và bài toán tối ưu lỗi.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1: Xác định được các khái niệm cơ bản liên quan đến các tập lỗi, bao gồm tập lỗi, nón, bao lỗi, điểm trong tương đối, điểm cực biên, siêu phẳng tách; từ đó hình thành nền tảng lý luận vững chắc cho việc nghiên cứu hàm lỗi và bài toán tối ưu lỗi.	Không xác định được các khái niệm cơ bản liên quan đến các tập lỗi, bao gồm tập lỗi, nón, bao lỗi, điểm trong tương đối, điểm cực biên, siêu phẳng tách	Xác định được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm cơ bản liên quan đến các tập lỗi, bao gồm tập lỗi, nón, bao lỗi, điểm trong tương đối, điểm cực biên, siêu phẳng tách	Xác định được đầy đủ các khái niệm cơ bản liên quan đến các tập lỗi, bao gồm tập lỗi, nón, bao lỗi, điểm trong tương đối, điểm cực biên, siêu phẳng tách	Xác định và phân tích được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu các khái niệm cơ bản liên quan đến các tập lỗi, bao gồm tập lỗi, nón, bao lỗi, điểm trong tương đối, điểm cực biên, siêu phẳng tách;	Xác định và diễn giải được một cách sáng tạo các khái niệm cơ bản liên quan đến các tập lỗi, bao gồm tập lỗi, nón, bao lỗi, điểm trong tương đối, điểm cực biên, siêu phẳng tách; từ đó hình thành nền tảng lý luận vững chắc cho việc nghiên cứu hàm lỗi và bài toán tối ưu lỗi

CLO2: Vận dụng được các khái niệm và kết quả chính về hàm lỗi để nhận dạng và áp dụng tính lỗi vào những bối cảnh khác nhau, nhất là trong so sánh đánh giá các đại lượng và bài toán cực trị. Từ đó, phát triển tư duy trừu tượng và kỹ năng hình thức hóa cần thiết cho việc tiếp cận lý thuyết tối ưu một cách có hệ thống.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
----------------	-----------------------------------	--	---	--	--

CLO2: Vận dụng được các khái niệm và kết quả chính về hàm lỗi để nhận dạng và áp dụng tính lỗi vào những bối cảnh khác nhau, nhất là trong so sánh đánh giá các đại lượng và bài toán cực trị. Từ đó, phát triển tư duy trừu tượng và kỹ năng hình thức hóa cần thiết cho việc tiếp cận lý thuyết tối ưu một cách có hệ thống.	Không vận dụng được các khái niệm và kết quả chính về hàm lỗi để nhận dạng và áp dụng tính lỗi vào những bối cảnh khác nhau, nhất là trong so sánh đánh giá các đại lượng và bài toán cực trị.	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm và kết quả chính về hàm lỗi để nhận dạng và áp dụng tính lỗi vào những bối cảnh khác nhau, nhất là trong so sánh đánh giá các đại lượng và bài toán cực trị.	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc các khái niệm và kết quả chính về hàm lỗi để nhận dạng và áp dụng tính lỗi vào những bối cảnh khác nhau, nhất là trong so sánh đánh giá các đại lượng và bài toán cực trị.	Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt các khái niệm và kết quả chính về hàm lỗi để nhận dạng và áp dụng tính lỗi vào những bối cảnh khác nhau, nhất là trong so sánh đánh giá các đại lượng và bài toán cực trị.	Vận dụng sáng tạo được các khái niệm và kết quả chính về hàm lỗi để nhận dạng và áp dụng tính lỗi vào những bối cảnh khác nhau, nhất là trong so sánh đánh giá các đại lượng và bài toán cực trị. Từ đó, phát triển tư duy trừu tượng và kỹ năng hình thức hóa cần thiết cho việc tiếp cận lý thuyết tối ưu một cách có hệ thống.
--	--	--	---	---	---

CLO3: Vận dụng được các kết quả về dưới vi phân và phép toán liên hợp để xây dựng điều kiện tối ưu và giải các bài toán tối ưu hàm lỗi trên ràng buộc tuyến tính. Từ đó trang bị kiến thức, kỹ năng cần thiết để bước đầu hình thành cơ sở phương pháp luận cho việc tiếp cận bài toán tối ưu lỗi tổng quát phát sinh từ các lĩnh vực ứng dụng.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Vận dụng được các kết quả về dưới vi phân và phép toán liên hợp để xây dựng điều	Không vận dụng được các kết quả về dưới vi phân và	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ các kết quả về dưới vi	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp	Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt các kết quả về	Vận dụng sáng tạo được các kết quả về dưới vi phân và

kiện tối ưu và giải các bài toán tối ưu hàm lồi trên ràng buộc tuyến tính. Từ đó trang bị kiến thức, kỹ năng cần thiết để bước đầu hình thành cơ sở phương pháp luận cho việc tiếp cận bài toán tối ưu lồi tổng quát phát sinh từ các lĩnh vực ứng dụng.	phép toán liên hợp để xây dựng điều kiện tối ưu và giải các bài toán tối ưu hàm lồi trên ràng buộc tuyến tính.	phân và phép toán liên hợp để xây dựng điều kiện tối ưu và giải các bài toán tối ưu hàm lồi trên ràng buộc tuyến tính.	quen thuộc các kết quả về dưới vi phân và phép toán liên hợp để xây dựng điều kiện tối ưu và giải các bài toán tối ưu hàm lồi trên ràng buộc tuyến tính.	dưới vi phân và phép toán liên hợp để xây dựng điều kiện tối ưu và giải các bài toán tối ưu hàm lồi trên ràng buộc tuyến tính.	phép toán liên hợp để xây dựng điều kiện tối ưu và giải các bài toán tối ưu hàm lồi trên ràng buộc tuyến tính. Từ đó trang bị kiến thức, kỹ năng cần thiết để bước đầu hình thành cơ sở phương pháp luận cho việc tiếp cận bài toán tối ưu lồi tổng quát phát sinh từ các lĩnh vực ứng dụng.
--	--	--	--	--	--

CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập định tính cũng như bài tập tính toán và vận dụng kết quả lý thuyết trong ngữ cảnh mới, từ đó hình thành phương pháp học tập phù hợp và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận tri thức mới.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập định tính cũng	Không thể tự học hoặc giải quyết vấn đề nếu không có hướng dẫn	Tự học và giải quyết vấn đề đơn giản khi có hướng dẫn cụ thể	Thực hiện được quá trình tự học và vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán trong tình huống quen thuộc	Chủ động tự học, đọc hiểu tài liệu chuyên ngành và vận dụng kiến thức vào các trường hợp tương tự	Tự nghiên cứu sáng tạo, giải quyết được vấn đề mới hoặc phức tạp, và đề xuất phương

như bài tập tính toán và vận dụng kết quả lý thuyết trong ngữ cảnh mới, từ đó hình thành phương pháp học tập phù hợp và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận tri thức mới.					pháp học tập hiệu quả
---	--	--	--	--	-----------------------

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc đi trễ hoặc vắng mặt quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận.

	- Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.
--	--

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Nguyễn Văn Vũ

PGS.TS Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS. TS Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH
Tên tiếng Anh: Linear Programming
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010262
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 3, năm thứ 2
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Đại số tuyến tính 2; Mã HP: 1010462 + Tên HP: Giải tích 2; Mã HP: 1010445 + Tên HP: Toán rời rạc; Mã HP: 1010452
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Huỳnh Văn Ngải; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Trần Ngọc Nguyên; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Hữu Trọn; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Văn Vũ; Khoa: Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê

8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: Học phần Quy hoạch tuyến tính cung cấp một số vấn đề cơ bản trong lý thuyết bài toán tối ưu hàm mục tiêu tuyến tính trên họ ràng buộc cũng là tuyến tính. Nội dung học phần bao gồm: các khái niệm cơ bản về bài toán quy hoạch tuyến tính; phương pháp đơn hình; lý thuyết đối ngẫu; bài toán vận tải; phương pháp điểm trong. Trọng tâm của học phần là trang bị cho người học lý thuyết cơ sở về bài toán quy hoạch tuyến tính, đối ngẫu và các phương pháp kiểu đơn hình. Ngoài ra, học phần giới thiệu thêm một số chủ đề mở rộng là bài toán vận tải và phương pháp điểm trong. Đây có thể xem như là cơ sở bước đầu để người học tiếp cận đến lĩnh vực rộng lớn quan trọng hơn là tối ưu hoá, ở đó các công cụ về cực trị là nền tảng cho các phát triển lý thuyết cũng như các ứng dụng thực tiễn. Thông qua đó, người học sẽ phát triển tư duy phân tích và đánh giá các đại lượng của nhiều biến số, rèn luyện kỹ năng lập luận logic cũng như làm quen với các tính toán đại số tuyến tính với số chiều cao.

3. Mục tiêu của học phần

- + **CO1:** Cung cấp cho người học hệ thống khái niệm và kết quả cơ bản trong lý thuyết các bài toán quy hoạch tuyến tính.
- + **CO2:** Phát triển cho người học khả năng vận dụng các khái niệm, tính chất trên các cấu trúc hình học xác định bởi hệ ràng buộc đẳng thức và bất đẳng thức tuyến tính để từ đó đưa ra kết luận hữu ích hay phát hiện và đối tượng mới.

+ **CO3:** Rèn luyện cho người học năng lực áp dụng kiến thức về thuật toán và kỹ năng triển khai thuật toán trong một số ngữ cảnh bài toán cụ thể, từ đó làm tiền đề cơ sở giúp người học bước đầu làm quen với các ý tưởng về tối ưu hoá.

+ **CO4:** Hình thành và phát triển cho người học tinh thần tự học, tự nghiên cứu và khả năng giải quyết vấn đề thông qua việc đọc tài liệu chuyên ngành, làm bài tập nâng cao và vận dụng lý thuyết trong điều kiện mới; từ đó xây dựng phương pháp học tập hiệu quả và tự duy trì tư duy cần thiết cho việc học tập suốt đời.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Xác định được các khái niệm cơ bản liên quan bài toán quy hoạch tuyến tính như: dạng tiêu chuẩn, phương án, phương án cực biên, phương án tối ưu, bảng đơn hình, bài toán đối ngẫu, điều kiện độ lệch bù; từ đó hình thành nền tảng lý luận cho việc nghiên cứu sâu hơn các chủ đề về bài toán cực trị.	PLO2 (PI 2.1)	M
CLO2	Vận dụng được các khái niệm và kết quả liên quan đến bài toán quy hoạch tuyến tính để nghiên cứu cấu trúc tập phương án, dò tìm phương án cực biên, kiểm tra tính tối ưu của phương án. Từ đó, phát triển tư duy thuật toán và kỹ năng cụ thể hóa cần thiết cho việc tiếp cận giải thuật tối ưu một cách có hệ thống và có cơ sở vững vàng.	PLO2 (PI 2.2)	M
CLO3	Vận dụng được các kiến thức và kỹ năng liên quan đến các giải thuật kiểu đơn hình cho bài toán quy hoạch tuyến tính tổng quát; giải thuật thế vị cho bài toán vận tải. Hiểu được nền tảng phương pháp luận cho các thuật toán điểm trong để làm cơ sở triển khai giải thuật điểm trong ở những tình huống đơn giản.	PLO2 (PI 2.2)	M

CLO4	Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập định tính và vận dụng thuật toán lý thuyết vào bối cảnh tương thích, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận các vấn đề chuyên sâu của tối ưu hóa.	PLO6 (PI 6.1)	M
------	---	---------------	---

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Bài toán quy hoạch tuyến tính 1.1. Một số mô hình thực tế liên quan 1.2. Phát biểu bài toán quy hoạch tuyến tính	CLO1

	1.3. Cơ sở giải tích lồi	
[2] (Tiết 4-6)	Chương 1. Bài toán quy hoạch tuyến tính 1.3. Cơ sở giải tích lồi (tt) 1.4. Cấu trúc miền ràng buộc trong bài toán quy hoạch tuyến tính	CLO1
[3] (Tiết 7-9)	Bài tập (Chương 1: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4)	CLO1, CLO4
[4] (Tiết 10-12)	Chương 2. Phương pháp đơn hình 2.1. Cơ sở lý luận 2.2. Thủ tục đơn hình	CLO1, CLO2
[5] (Tiết 13-15)	Chương 2. Phương pháp đơn hình 2.3. Tìm cơ sở xuất phát 2.4. Hiện tượng xoay vòng	CLO2, CLO3
[6] (Tiết 16-18)	Bài tập (Chương 2: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4)	CLO1, CLO2, CLO4
[7] (Tiết 19-21)	Chương 3. Đối ngẫu trong quy hoạch tuyến tính 3.1. Bài toán đối ngẫu 3.2. Các định lý đối ngẫu	CLO1, CLO2
[8] (Tiết 22-24)	Chương 3. Đối ngẫu trong quy hoạch tuyến tính 3.3. Phương pháp đơn hình đối ngẫu Bài tập (Chương 3: 3.1, 3.2, 3.3)	CLO2
[9] (Tiết 25-27)	Bài tập (Chương 3: 3.1, 3.2, 3.3) + Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2, CLO4
[10] (Tiết 28-30)	Chương 4. Một số chủ đề mở rộng 4.1 Bài toán vận tải	CLO2, CLO3
[11] (Tiết 31-33)	Chương 4. Một số chủ đề mở rộng 4.1 Bài toán vận tải (tt) 4.2 Sơ lược về độ phức tạp trong thuật toán đơn hình	CLO2, CLO3
[12] (Tiết 34-36)	Bài tập (Chương 4: 4.1, 4.2)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[13] (Tiết 37-39)	Chương 4. Một số chủ đề mở rộng 4.3 Phương pháp điểm trong	CLO1, CLO3

[14] (Tiết 40-42)	Chương 5. Sơ lược về phương pháp điểm trong 4.3 Phương pháp điểm trong (tt) Bài tập (Chương 4: 4.1, 4.2, 4.3)	CLO1, CLO3, CLO4
[15] (Tiết 43-45)	Bài tập (Chương 4: 4.1, 4.2, 4.3) + Ôn tập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Nguyễn Ngọc Thắng, Nguyễn Đình Hoá, Quy hoạch tuyến tính (In lần thứ 3), NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2008.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] M. C. Ferris, O. L. Mangasarian, S. J. Wright, Linear Programming with MATLAB, SIAM & MPS, Philadelphia, 2007 [3] L.-A. Lindahl, Linear and Convex Optimization, 2016 [4] R. J. Vanderbei, Linear Programming: Foundations and Extensions, Fifth edition, Springer Cham, 2020 [5] Phí Mạnh Ban, Bài tập Quy hoạch tuyến tính, NXB Đại học Sư phạm, 2017 [6] Nguyễn Đức Nghĩa, Tối ưu hóa: Quy hoạch tuyến tính và rời rạc, Tái bản lần thứ hai, NXB Giáo dục, 1999 [7] Trần Vũ Thiệu, Giáo trình tối ưu tuyến tính, Quyển 1, NXB Bách Khoa Hà Nội, 2023 [8] Trần Vũ Thiệu, Giáo trình tối ưu tuyến tính, Quyển 2, NXB Bách Khoa Hà Nội, 2023

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3

Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO4	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 3, 6, 9, 12, 15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 9	CLO1, CLO2, CLO4	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Xác định được các khái niệm cơ bản liên quan bài toán quy hoạch tuyến tính như: dạng tiêu chuẩn, phương án, phương án cực biên, phương án tối ưu, bảng đơn hình, bài toán

đổi ngẫu, điều kiện độ lệch bù; từ đó hình thành nền tảng lý luận cho việc nghiên cứu sâu hơn các chủ đề về bài toán cực trị.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1: Xác định được các khái niệm cơ bản liên quan bài toán quy hoạch tuyến tính bao gồm dạng tiêu chuẩn, phương án, phương án cực biên, phương án tối ưu, bảng đơn hình, bài toán đối ngẫu, điều kiện độ lệch bù; từ đó hình thành nền tảng lý luận cho việc nghiên cứu sâu hơn các chủ đề về bài toán cực trị	Không xác định được các khái niệm cơ bản liên quan bài toán quy hoạch tuyến tính, bao gồm dạng tiêu chuẩn, phương án, phương án cực biên, phương án tối ưu, bảng đơn hình, bài toán đối ngẫu, điều kiện độ lệch bù	Xác định được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm cơ bản liên quan bài toán quy hoạch tuyến tính, bao gồm dạng tiêu chuẩn, phương án, phương án cực biên, phương án tối ưu, bảng đơn hình, bài toán đối ngẫu, điều kiện độ lệch bù	Xác định được đầy đủ các khái niệm cơ bản liên quan bài toán quy hoạch tuyến tính, bao gồm dạng tiêu chuẩn, phương án, phương án cực biên, phương án tối ưu, bảng đơn hình, bài toán đối ngẫu, điều kiện độ lệch bù	Xác định và phân tích được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu các khái niệm cơ bản liên quan bài toán quy hoạch tuyến tính, bao gồm dạng tiêu chuẩn, phương án, phương án cực biên, phương án tối ưu, bảng đơn hình, bài toán đối ngẫu, điều kiện độ lệch bù	Xác định và diễn giải được một cách sáng tạo các khái niệm cơ bản liên quan bài toán quy hoạch tuyến tính bao gồm dạng tiêu chuẩn, phương án, phương án cực biên, phương án tối ưu, bảng đơn hình, bài toán đối ngẫu, điều kiện độ lệch bù; từ đó hình thành nền tảng lý luận cho việc nghiên cứu sâu hơn các chủ đề về bài toán cực trị

CLO2: Vận dụng được các khái niệm và kết quả liên quan đến bài toán quy hoạch tuyến tính để nghiên cứu cấu trúc tập phương án, dò tìm phương án cực biên, kiểm tra tính tối ưu của phương án. Từ đó, phát triển tư duy thuật toán và kỹ năng cụ thể hóa cần thiết cho việc tiếp cận giải thuật tối ưu một cách có hệ thống và có cơ sở vững vàng.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
-----------------------	--	--	---	--	--

CLO2: Vận dụng được các khái niệm và kết quả liên quan đến bài toán quy hoạch tuyến tính để nghiên cứu cấu trúc tập phương án, dò tìm phương án cực biên, kiểm tra tính tối ưu của phương án. Từ đó, phát triển tư duy thuật toán và kỹ năng cụ thể hóa cần thiết cho việc tiếp cận giải thuật tối ưu một cách có hệ thống và có cơ sở vững vàng.	Không vận dụng được các khái niệm và kết quả liên quan đến bài toán quy hoạch tuyến tính để nghiên cứu cấu trúc tập phương án, dò tìm phương án cực biên, kiểm tra tính tối ưu của phương án.	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm và kết quả liên quan đến bài toán quy hoạch tuyến tính để nghiên cứu cấu trúc tập phương án, dò tìm phương án cực biên, kiểm tra tính tối ưu của phương án.	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc các khái niệm và kết quả liên quan đến bài toán quy hoạch tuyến tính để nghiên cứu cấu trúc tập phương án, dò tìm phương án cực biên, kiểm tra tính tối ưu của phương án	Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt các khái niệm và kết quả liên quan đến bài toán quy hoạch tuyến tính để nghiên cứu cấu trúc tập phương án, dò tìm phương án cực biên, kiểm tra tính tối ưu của phương án	Vận dụng sáng tạo được các khái niệm và kết quả liên quan đến bài toán quy hoạch tuyến tính để nghiên cứu cấu trúc tập phương án, dò tìm phương án cực biên, kiểm tra tính tối ưu của phương án. Từ đó, phát triển tư duy thuật toán và kỹ năng cụ thể hóa cần thiết cho việc tiếp cận giải thuật tối ưu một cách có hệ thống và có cơ sở vững vàng
---	---	---	---	---	---

CLO3: Vận dụng được các kiến thức và kỹ năng liên quan đến các giải thuật kiểu đơn hình cho bài toán quy hoạch tuyến tính tổng quát; giải thuật thế vị cho bài toán vận tải. Hiểu được nền tảng phương pháp luận cho các thuật toán điểm trong để làm cơ sở triển khai giải thuật điểm trong ở những tình huống đơn giản và mở rộng nghiên cứu phương pháp điểm trong đối với bài toán quy hoạch tổng quát hơn.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Vận dụng được các kiến thức và kỹ năng liên quan đến các giải thuật kiểu đơn hình cho bài toán	Không vận dụng được các kiến thức và kỹ năng liên quan đến các	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ các kiến thức và kỹ năng liên quan đến	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc	Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt các kiến thức và kỹ năng liên	Vận dụng sáng tạo được các kiến thức và kỹ năng liên quan đến các

quy hoạch tuyến tính tổng quát; giải thuật thế vị cho bài toán vận tải. Hiểu được nền tảng phương pháp luận cho các thuật toán điểm trong để làm cơ sở triển khai giải thuật điểm trong ở những tình huống đơn giản.	giải thuật kiểu đơn hình cho bài toán quy hoạch tuyến tính tổng quát; giải thuật thế vị cho bài toán vận tải	các giải thuật kiểu đơn hình cho bài toán quy hoạch tuyến tính tổng quát; giải thuật thế vị cho bài toán vận tải	các kiến thức và kỹ năng liên quan đến các giải thuật kiểu đơn hình cho bài toán quy hoạch tuyến tính tổng quát; giải thuật thế vị cho bài toán vận tải	quan đến các giải thuật kiểu đơn hình cho bài toán quy hoạch tuyến tính tổng quát; giải thuật thế vị cho bài toán vận tải	giải thuật kiểu đơn hình cho bài toán quy hoạch tuyến tính tổng quát; giải thuật thế vị cho bài toán vận tải. Hiểu được nền tảng phương pháp luận cho các thuật toán điểm trong để làm cơ sở triển khai giải thuật điểm trong ở những tình huống đơn giản
--	--	--	---	---	---

CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập định tính và vận dụng thuật toán lý thuyết vào bối cảnh tương thích, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận các vấn đề chuyên sâu của tối ưu hóa.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập định tính và vận dụng thuật toán lý thuyết vào bối cảnh tương thích, từ đó hình thành phương pháp học	Không thể tự học hoặc giải quyết vấn đề nếu không có hướng dẫn	Tự học và giải quyết vấn đề đơn giản khi có hướng dẫn cụ thể	Thực hiện được quá trình tự học và vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán trong ngữ cảnh quen thuộc	Chủ động tự học, đọc hiểu tài liệu chuyên ngành và vận dụng kiến thức vào các trường hợp mở rộng	Tự nghiên cứu sáng tạo, giải quyết được vấn đề mới hoặc phức tạp, và đề xuất phương pháp học tập hiệu quả

tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận các vấn đề chuyên sâu của tối ưu hóa.					
--	--	--	--	--	--

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc đi trễ hoặc vắng mặt quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

Nguyễn Văn Vũ

PGS.TS Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS. TS Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: SỐ HỌC THUẬT TOÁN
Tên tiếng Anh: Algorithmic Arithmetics
THUỘC CTĐT NGÀNH SƯ TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010358
2) Số tín chỉ:	2
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 6, năm thứ 3
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Đại số tuyến tính
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Lê Thanh Hiếu; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Lê Công Trình; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Bin; Khoa: Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành

	☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: Học phần cung cấp cho SV các khái niệm và các kết quả cơ bản của số học và thuật toán, như Thuật toán Euclide, Định lý phần dư Trung Hoa, phân số liên tục, các số nguyên tố, số giả nguyên tố, các hàm số học, thặng dư bậc hai. Sử dụng các phần mềm chuyên dụng như Maple, Python để lập các thủ tục tính toán cho các vấn đề số học ở trên.

3. Mục tiêu của học phần

+ **CO1:** Cung cấp các kiến thức cơ bản về Số học và thuật toán, như Thuật toán Euclide, Định lý phần dư Trung Hoa, phân số liên tục, các số nguyên tố, số giả nguyên tố, các hàm số học, thặng dư bậc hai.

+ **CO2:** Rèn luyện khả năng vận dụng các kiến thức cơ bản trong Số học và các phần mềm chuyên dụng (như Maple, Python) để tính toán các đại lượng liên quan trong Số học.

+ **CO3:** Hình thành và phát triển cho người học tinh thần tự học, tự nghiên cứu và khả năng giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc tài liệu chuyên ngành, làm bài tập nâng cao và vận dụng định lý trong các bối cảnh mới; từ đó xây dựng phương pháp học tập hiệu quả và tư duy trừu tượng cần thiết cho việc học tập suốt đời.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về quan hệ chia hết của các số nguyên, số nguyên tố, phương trình và hệ phương trình đồng dư, phân số liên tục.	PLO2 (PI 2.1)	X, M
CLO2	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về các hàm số học.	PLO2 (PI 2.1)	X, M

CLO3	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về thặng dư bậc hai.	PLO2 (PI 2.1)	X, M
CLO4	Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập; từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận các kiến thức trừu tượng và chuyên sâu của toán học.	PLO2 (PI 2.1)	X, M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết các bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện và khả năng trình bày lập luận một cách mạch lạc. Đồng thời, tạo điều kiện để người học củng cố kiến thức, phát triển tư duy độc lập, năng lực tự học và khả năng tự nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài tập trên lớp và bài tập ở nhà.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Thảo luận	Được lồng ghép trong quá trình thuyết giảng và sửa bài tập, nhằm kích thích người học tư duy, đặt câu hỏi và tham gia vào quá trình xây dựng bài học. Thông qua việc trao đổi hai chiều giữa giảng viên và người học, phương pháp này giúp	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	người học hiểu sâu kiến thức, phát triển kỹ năng phản biện, khả năng trình bày ý kiến cá nhân và tăng cường sự tập trung, hứng thú trong học tập.	
--	---	--

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học (2 tiết/buổi)	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1-2 (4 tiết)	Chương 1. Thuật toán 1. Định nghĩa 2. Độ phức tạp của thuật toán 3. Giới thiệu sơ lược về Maple, Python	CLO1
3-7 (10 tiết)	Chương 2. Quan hệ chia hết, phương trình và hệ phương trình đồng dư, phân số liên tục 1. Quan hệ chia hết của các số nguyên 2. Số nguyên tố 3. Thuật toán Euclide 4. Đồng dư thức và phương trình đồng dư 5. Hệ phương trình đồng dư - Định lý phần dư Trung Hoa 6. Số giả nguyên tố 7. Phân số liên tục Thuật toán phân tích số nguyên bằng phân số liên tục 8. Bài tập Chương 2 - Bài tập thực hành tính toán trên Maple, Python Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO4
8-11 (8 tiết)	Chương 3. Các hàm số học 1. Định nghĩa 2. Hàm phi Euler, hàm Moebius 3. Số hoàn hảo và số nguyên tố Mersene 4. Căn nguyên thủy 5. Sự tồn tại căn nguyên thủy	CLO2, CLO4

	6. Bài tập Chương 3 - Bài thực hành tính toán trong Maple, Python	
12-15 (8 tiết)	Chương 4. Thặng dư bậc hai 1. Ký hiệu Legendre 2. Luật thuận nghịch bậc hai 3. Ký hiệu Jacobi 4. Thuật toán tính ký hiệu Legendre, Jacobi 5. Bài tập về thặng dư bậc hai 6. Giới thiệu về ứng dụng của số học vào lý thuyết mật mã 7. Ôn tập	CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Hà Huy Khoái, Phạm Huy Điển, <i>Số học thuật toán – Cơ sở lý thuyết và tính toán thực hành</i> , NXB ĐHQG HN, 2003.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] Nguyễn Văn Mậu, Trần Nam Dũng, Đặng Hùng Thắng, Đặng Huy Ruận, <i>Một số vấn đề Số học chọn lọc</i> , NXB GD, 2008. [3] Titu Andreescu, Dorin Andrica, <i>Number theory – Structures, Examples, Problems</i> , Birkhauser, 2009. [4] Lại Đức Thịnh, <i>Giáo trình số học</i> , NXB GD, 1970. [5] Hà Huy Khoái, <i>Số học</i> , NXB GD, 2004. [6] Nguyễn Tiến Tài, Nguyễn Hữu Hoan, <i>Số học</i> , NXB GD, 2001.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Chuyên cần	Đánh giá thái độ học tập, tinh thần trách nhiệm, mức độ tham gia và sự nghiêm túc trong suốt quá trình học tập.	CLO4
Bài tập	Đánh giá khả năng vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán ứng dụng; phát triển tư duy logic, phân tích và kỹ năng trình bày.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Kiểm tra giữa kỳ	Đánh giá mức độ nắm vững các khái niệm, định lý cơ bản và tư duy trừu tượng;	CLO1, CLO2, CLO4

	năng lực lập luận và trình bày lời giải chặt chẽ.	
Thi kết thúc học phần	Đánh giá năng lực tổng hợp và vận dụng toàn diện kiến thức để giải quyết các vấn đề chuyên sâu theo yêu cầu học phần.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 6, 7, 10, 11, 14, 15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 10	CLO1, CLO4	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về quan hệ chia hết của các số nguyên, số nguyên tố, phương trình và hệ phương trình đồng dư, phân số liên tục

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
----------------	-----------------------------------	--	---	--	--

CLO1: Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về quan hệ chia hết của các số nguyên, số nguyên tố, phương trình và hệ phương trình đồng dư, phân số liên tục	Không vận dụng được hoặc vận dụng được ít hơn 40% các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về quan hệ chia hết của các số nguyên, số nguyên tố, phương trình và hệ phương trình đồng dư, phân số liên tục	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về quan hệ chia hết của các số nguyên, số nguyên tố, phương trình và hệ phương trình đồng dư, phân số liên tục, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 46% đến 60%</i>	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về quan hệ chia hết của các số nguyên, số nguyên tố, phương trình và hệ phương trình đồng dư, phân số liên tục, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 31% đến 45%</i>	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về quan hệ chia hết của các số nguyên, số nguyên tố, phương trình và hệ phương trình đồng dư, phân số liên tục, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 16% đến 30%</i>	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về quan hệ chia hết của các số nguyên, số nguyên tố, phương trình và hệ phương trình đồng dư, phân số liên tục, đúng hoàn toàn, hoặc <i>vẫn còn sai sót tối đa 15%</i>
---	---	--	--	--	---

CLO2: Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về các hàm số học

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO2: Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về các hàm số học	Không vận dụng được hoặc vận dụng được ít hơn 40% các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về các hàm số học, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót</i>	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về các hàm số học, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót</i>	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về các hàm số học, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 16% đến 30%</i>	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về các hàm số học, đúng hoàn toàn, hoặc <i>vẫn</i>

	các hàm số học	<i>khoảng 46% đến 60%</i>	<i>khoảng 31% đến 45%</i>		<i>còn sai sót tối đa 15%</i>
--	----------------	---------------------------	---------------------------	--	-------------------------------

CLO3: Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về thặng dư bậc hai.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về thặng dư bậc hai.	Không vận dụng được hoặc vận dụng được ít hơn 40% các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về thặng dư bậc hai.	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về thặng dư bậc hai., tuy nhiên vẫn còn sai sót khoảng 46% đến 60%	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về thặng dư bậc hai., tuy nhiên vẫn còn sai sót khoảng 31% đến 45%	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về thặng dư bậc hai., tuy nhiên vẫn còn sai sót khoảng 16% đến 30%	Vận dụng được các kiến thức cơ bản của thuật toán để giải quyết các vấn đề về thặng dư bậc hai., đúng hoàn toàn, hoặc vẫn còn sai sót tối đa 15%

CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập; từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận các kiến thức trù tượng và chuyên sâu của toán học.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề	Không thể tự học hoặc giải quyết vấn đề nếu không có hướng dẫn	Tự học và giải quyết vấn đề đơn giản khi có hướng dẫn cụ thể	Thực hiện được quá trình tự học và vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán	Chủ động tự học, đọc hiểu tài liệu chuyên ngành và vận dụng kiến thức vào các tình	Tự nghiên cứu sáng tạo, giải quyết được vấn đề mới hoặc phức tạp, và đề

một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập; từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận các kiến thức trừu tượng và chuyên sâu của toán học.			trong tình huống quen thuộc	huống mở rộng	xuất phương pháp học tập hiệu quả
---	--	--	-----------------------------	---------------	-----------------------------------

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp.

	- Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Lê Thanh Hiếu
GD. CTĐT

PGS.TS Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS. Lê Công Trình

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: XÁC SUẤT VÀ THỐNG KÊ ỨNG DỤNG
Tên tiếng Anh: Applied Probability and Statistics
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010448
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 3, năm thứ 2
5) Học phần học trước:	Đại số tuyến tính, Giải tích 1, Giải tích 2
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Huỳnh Văn Ngải; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Trần Ngọc Nguyên; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Hữu Trọn; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Văn Vũ; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Tòng Xuân; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Đặng Thiên Thư; Khoa: Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê

8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về xác suất và thống kê cũng như ứng dụng trong thực tế bao gồm: Phép thử ngẫu nhiên, biến cố ngẫu nhiên, xác suất của biến cố; biến ngẫu nhiên và phân phối xác suất của biến ngẫu nhiên; các định lý giới hạn; lý thuyết mẫu, các bài toán về ước lượng điểm, ước lượng khoảng tin cậy, bài toán kiểm định giả thuyết thống kê.

3. Mục tiêu của học phần

+ CO1: Hiểu và vận dụng được khái niệm, thực hành tính toán và áp dụng các kết quả liên quan đến xác suất và các quy tắc tính xác suất của các biến cố ngẫu nhiên.

+ CO2: Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả liên quan đến biến ngẫu nhiên và luật phân phối xác suất của các biến ngẫu nhiên, các định lý giới hạn.

+ CO3: Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả liên quan đến mẫu và các đặc trưng mẫu.

+ CO4: Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả liên quan đến bài toán ước lượng tham số của các biến ngẫu nhiên, gồm ước lượng điểm, ước lượng bằng khoảng tin cậy, bài toán kiểm định giả thuyết thống kê.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Hiểu được khái niệm và các quy tắc tính xác suất của biến cố; các khái niệm và quy luật phân phối xác suất của các biến ngẫu nhiên, các định lý giới hạn; khái niệm mẫu, tính các đại lượng đặc trưng mẫu; các công thức để thực hành ước lượng tham số của các biến ngẫu nhiên, gồm ước lượng điểm, ước lượng bằng khoảng tin cậy, bài toán kiểm định giả thuyết thống kê.	PLO (PI 2.1)	X, M
CLO2	Vận dụng được các khái niệm và phương pháp của lý thuyết xác suất và thống kê vào trong hoạt động học tập, tính toán và nghiên cứu chuyên sâu	PLO (PI 2.1)	X, M
CLO3	Vận dụng được các kiến thức của lý thuyết xác suất vào giải quyết các vấn đề ở các môn học khác và trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp	PLO (PI 2.1)	X, M
CLO4	Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập định tính và vận dụng thuật toán lý thuyết vào bối cảnh tương thích, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận các vấn đề chuyên sâu của tối ưu hóa.	PLO (PI 2.1)	X, M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
[1]-[3] (Tiết 1-9)	Chương 1: Xác suất của một biến cố 1.1. Bổ túc về Giải tích tổ hợp. 1.2. Biến cố. Các phép toán trên biến cố. 1.3. Các định nghĩa về xác suất của biến cố và tính chất 1.4. Công thức cộng xác suất 1.5. Xác suất điều kiện. Sự độc lập của các biến cố 1.6. Công thức nhân xác suất 1.7. Dãy phép thử Bernoulli và công thức Bernoulli 1.8. Công thức xác suất đầy đủ. Công thức Bayes	CLO1, CLO4
[4] (Tiết 10-12)	Bài tập Chương 1	CLO1, CLO2, CLO4
[5]-[6] (Tiết 13-18)	Chương 2: Biến ngẫu nhiên và phân phối xác suất 2.1. Biến ngẫu nhiên. Phân loại biến ngẫu nhiên 2.2. Quy luật phân phối xác suất của biến ngẫu nhiên 2.3. Các số đặc trưng của biến ngẫu nhiên 2.4. Một số phân phối thường gặp	CLO1, CLO2, CLO3
[7] (Tiết 19-21)	- Bài tập Chương 2 - Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

[8]-[9] (Tiết 22-27)	Chương 3: Các định lý giới hạn 3.1. Bất đẳng thức Chebyshev 3.2. Các dạng hội tụ của dãy các biến ngẫu nhiên 3.3. Luật số lớn 3.4. Các định lý giới hạn	CLO1, CLO2, CLO3
[10] (Tiết 28-30)	Chương 4: Lý thuyết mẫu 4.1. Mở đầu 4.2. Tổng thể và mẫu 4.3. Xử lý mẫu 4.4. Một số đặc trưng mẫu và phân phối mẫu	CLO1, CLO2, CLO3
[11]-[12] (Tiết 31-36)	Chương 5: Ước lượng tham số thống kê 5.1. Bài toán ước lượng tham số thống kê 5.2. Một số phương pháp ước lượng điểm 5.3. Ước lượng khoảng tin cậy cho một tham số tổng thể	CLO1, CLO2, CLO3
[13]-[14] (Tiết 22-24)	Chương 6: Kiểm định giả thuyết thống kê 6.1. Bài toán kiểm định giả thuyết thống kê 6.2. Các khái niệm cơ bản 6.3. Một số kiểm định giả thuyết một mẫu thông dụng 6.4. Một số kiểm định giả thuyết dùng hai mẫu	CLO1, CLO2, CLO3
[15] (Tiết 43-45)	Bài tập Chương 5, 6 Ôn tập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1]. Đào Hữu Hồ, <i>Xác suất thống kê</i> – Nhà Xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2008. [2]. Đào Hữu Hồ, Nguyễn Văn Hữu, Hoàng Hữu Như, <i>Thống kê toán học</i> , NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2003.
----------------	--

	[3]. Đặng Hùng Thắng, <i>Mở đầu về Lý thuyết xác suất và các ứng dụng</i>, Nhà Xuất Bản Giáo dục, 1998. [4]. Đặng Hùng Thắng, <i>Thống kê và ứng dụng</i>, NXB Giáo dục, 1999.
Tài liệu tham khảo thêm:	[5]. Đào Hữu Hồ, <i>Hướng dẫn giải các bài toán xác suất thống kê</i>, Nhà Xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2004. [6]. Đinh Văn Gắng, <i>Xác suất Thống kê</i>, Nhà Xuất Bản Giáo dục 2005. [7]. Ron S. Kenett and S. Zacks, Nguyễn Văn Minh Mẫn dịch, <i>Thống kê công nghiệp hiện đại với ứng dụng viết trên R, MINITAB và JMP</i>, Nhà Xuất bản Bách Khoa Hà Nội, 2016.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
-----	----------	-------------------	-----------	------------	----------

1	Quá trình				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO4	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 3, 6, 9, 12, 15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 9	CLO1, CLO2, CLO4	
2	Cuối kỳ				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu được khái niệm và các quy tắc tính xác suất của biến cố; các khái niệm và quy luật phân phối xác suất của các biến ngẫu nhiên, các định lý giới hạn; khái niệm mẫu, tính các đại lượng đặc trưng mẫu; các công thức để thực hành ước lượng tham số của các biến ngẫu nhiên, gồm ước lượng điểm, ước lượng bằng khoảng tin cậy, bài toán kiểm định giả thuyết thống kê.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu được khái niệm và các quy tắc tính xác suất của biến cố; các khái niệm và quy luật phân phối xác suất của các biến ngẫu nhiên, các định lý giới hạn; khái niệm mẫu, tính các đại lượng đặc trưng mẫu; các công thức để thực hành ước lượng tham số của các biến ngẫu nhiên, gồm ước lượng	Không hiểu được	Xác định được nhưng chưa đầy đủ	Xác định được đầy đủ	Xác định và phân tích được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu	Xác định và diễn giải được một cách sáng tạo

điểm, ước lượng bằng khoảng tin cậy, bài toán kiểm định giả thuyết thống kê.					
--	--	--	--	--	--

CLO2: Vận dụng được các khái niệm và phương pháp của lý thuyết xác suất và thống kê vào trong hoạt động học tập, tính toán và nghiên cứu chuyên sâu

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được các khái niệm và phương pháp của lý thuyết xác suất và thống kê vào trong hoạt động học tập, tính toán và nghiên cứu chuyên sâu	Không vận dụng được	vận dụng được nhưng chưa đầy đủ	vận dụng được đầy đủ	vận dụng và thực hiện được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu	vận dụng và thực hiện, diễn giải một cách sáng tạo

CLO3: Vận dụng được các kiến thức của lý thuyết xác suất vào giải quyết các vấn đề ở các môn học khác và trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được các kiến thức của lý thuyết xác suất vào giải quyết các vấn đề ở các môn học khác và trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp	Không vận dụng được	vận dụng được nhưng chưa đầy đủ	vận dụng được đầy đủ	vận dụng và thực hiện được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu	vận dụng và thực hiện, diễn giải một cách sáng tạo

CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập định tính và vận dụng thuật toán lý thuyết vào bối cảnh tương thích, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận các vấn đề chuyên sâu của tối ưu hóa.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation	Beginning - Needs Improvement	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation	Exemplary - Exceeds expectation
----------------	--------------------------	-------------------------------	--	-------------------------------	---------------------------------

	< 40%	nt 40%-54%		70%-84%	ons 85% - 100%
CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập định tính và vận dụng thuật toán lý thuyết vào bối cảnh tương thích, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận các vấn đề chuyên sâu của tối ưu hóa.	Không thể tự học hoặc giải quyết vấn đề nếu không có hướng dẫn	Tự học và giải quyết vấn đề đơn giản khi có hướng dẫn cụ thể	Thực hiện được quá trình tự học và vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán trong ngữ cảnh quen thuộc	Chủ động tự học, đọc hiểu tài liệu chuyên ngành và vận dụng kiến thức vào các trường hợp mở rộng	Tự nghiên cứu sáng tạo, giải quyết được vấn đề mới hoặc phức tạp, và đề xuất phương pháp học tập hiệu quả

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc đi trễ hoặc vắng mặt được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép.

	- Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Nguyễn Văn Vũ
GD. CTĐT

PGS.TS Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

HIỆU TRƯỞNG

PGS. TS Lê Công Trình

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: CẤU TRÚC ĐẠI SỐ VÀ ỨNG DỤNG
Tên tiếng Anh: Algebraic Structures and Applications
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010449
2) Số tín chỉ:	03
3) Hoạt động học tập (số tiết)	45
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	3 (học kỳ 5)
5) Học phần học trước:	Đại số tuyến tính 1, Đại số tuyến tính 2
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Lê Công Trình, Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Lê Thanh Hiếu, Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Bin, Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Phạm Thùy Hương, Khoa: Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)

9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☐ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☒ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần

Học phần này cung cấp cho sinh viên những ký hiệu và tính toán hình thức qua các cấu trúc quan trọng của đại số trừu tượng như: nhóm, vành, trường, dàn,... cùng với một số ứng dụng của các cấu trúc đại số này trong một số lĩnh vực.

3. Mục tiêu của học phần

- CO1: Cung cấp các khái niệm và các kết quả cơ bản về tập hợp, ánh xạ, phép toán hai ngôi, nhóm, vành, trường và dàn.
- CO2: Trang bị các kỹ năng thực hành, khả năng ứng dụng các khái niệm và kết quả cơ bản về tập hợp, ánh xạ, phép toán hai ngôi, nhóm, vành, trường và dàn.
- CO3: Nâng cao nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Ký hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về tập hợp, ánh xạ, phép toán hai ngôi, nhóm.	PLO2.PI2.1	M
CLO2	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về vành và trường.	PLO2.PI2.1	M

CLO3	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về dàn.	PLO2.PI2.1	M
CLO4	Hình thành khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.	PLO6.PI6.1	L

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết về các cấu trúc đại số và ứng dụng.	CLO1, CLO2, CLO3
Đàm thoại, vấn đáp	Thông qua việc trao đổi giữa giảng viên và người học để giải quyết các vấn đề chưa được sáng tỏ trong học phần.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Làm việc nhóm, Bài tập	Giúp cho người học giải quyết các bài tập về các cấu trúc đại số cũng như ứng dụng của các cấu trúc đại số này nhằm củng cố kiến thức lý thuyết và nâng cao kỹ năng thực hành.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Lý thuyết nhóm và ứng dụng 1.1. Cơ sở tập hợp, ánh xạ, phép toán hai ngôi 1.2. Khái niệm nhóm, ví dụ	CLO1

[2] (Tiết 4-6)	Chương 1. Lý thuyết nhóm và ứng dụng (tiếp theo) 1.3. Nhóm con, ví dụ 1.4. Nhóm con chuẩn tắc, ví dụ	CLO1
[3] (Tiết 7-9)	Chương 1. Lý thuyết nhóm và ứng dụng (tiếp theo) 1.5. Nhóm thương, ví dụ 1.6. Đồng cấu nhóm, ví dụ 1.7. Định lý đồng cấu nhóm - Các định lý đẳng cấu nhóm	CLO1
[4] (Tiết 10-12)	Chương 1. Lý thuyết nhóm và ứng dụng (tiếp theo) 1.8. Nhóm hữu hạn, ví dụ 1.9. Một số áp dụng của lý thuyết nhóm	CLO1
[5] (Tiết 13-15)	Chương 1. Lý thuyết nhóm và ứng dụng (tiếp theo) 1.9. Một số áp dụng của lý thuyết nhóm (tiếp theo) 1.10. Bài tập Chương 1	CLO1, CLO4
[6] (Tiết 16-18)	Chương 1. Lý thuyết nhóm và ứng dụng (tiếp theo) 1.10. Bài tập Chương 1 (tiếp theo) 1.10. Kiểm tra giữa kỳ (1 tiết)	CLO1, CLO4
[7] (Tiết 19-21)	Chương 2. Lý thuyết vành, trường và ứng dụng 2.1. Vành, ví dụ 2.2. Vành con, ví dụ	CLO2
[8] (Tiết 22-24)	Chương 2. Lý thuyết vành, trường và ứng dụng (tiếp theo) 2.3. Miền nguyên, ví dụ 2.4. Trường, trường con, ví dụ	CLO2
[9] (Tiết 25-27)	Chương 2. Lý thuyết vành, trường và ứng dụng (tiếp theo) 2.5. Vành đa thức, ví dụ 2.6. Trường hữu hạn và ứng dụng	CLO2

[10] (Tiết 28-30)	Chương 2. Lý thuyết vành, trường và ứng dụng (tiếp theo) 2.7. Idêan 2.8. Idêan nguyên tố, idêan tối đại	CLO2
[11] (Tiết 31-33)	Chương 2. Lý thuyết vành, trường và ứng dụng (tiếp theo) 2.9. Vành thương 2.10. Đồng cấu vành	CLO2
[12] (Tiết 34-36)	Chương 2. Lý thuyết vành, trường và ứng dụng (tiếp theo) 2.11. Định lý đồng cấu vành 2.12. Các định lý đẳng cấu	CLO2
[13] (Tiết 37-39)	Chương 2. Lý thuyết vành, trường và ứng dụng (tiếp theo) Bài tập chương 2	CLO2, CLO4
[14] (Tiết 40-42)	Chương 3. Lý thuyết dàn và ứng dụng (tiếp theo) 3.1. Khái niệm dàn trong R^n 3.2. Cơ sở của dàn, hình hộp xiên tương ứng với một cơ sở của dàn 3.3. Thuật toán LLL	CLO3
[15] (Tiết 43-45)	Chương 3. Lý thuyết dàn và ứng dụng (tiếp theo) 3.4. Ứng dụng của lý thuyết dàn trong Lý thuyết mật mã 3.5. Bài tập Chương 3	CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Hoàng Xuân Sính, <i>Đại số đại cương</i> , NXBGD, 2005.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] Bùi Huy Hiền, <i>Bài tập Đại số đại cương</i> , NXBGD, 2007 [3] L. Garding, T. Tambour, <i>Algebra for Computer Science</i> , Springer-Verlag, 1988.

	[4] D. Micciancio, <i>Lattice-Based Cryptography</i>. In: Jajodia, S., Samarati, P., Yung, M. (eds) Encyclopedia of Cryptography, Security and Privacy. Springer, Cham, 2025. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71522-9_417 [5] https://eprint.iacr.org/2015/938.pdf https://pure.tue.nl/ws/files/47023806/719274-1.pdf https://cims.nyu.edu/~regev/papers/pqc.pdf
--	---

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng các khái niệm và các kết quả về nhóm, vành, trường, dần để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%

	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3,	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các buổi học 5, 6, 13, 15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 6	CLO1, CLO4	
2	Cuối kỳ				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về tập hợp, ánh xạ, phép toán hai ngôi, nhóm.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1. Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về	Không vận dụng được hoặc vận dụng được	Vận dụng được các khái niệm và kết quả	Vận dụng được các khái niệm và kết quả	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về	Vận dụng được các khái niệm và kết quả

tập hợp, ánh xạ, phép toán hai ngôi, nhóm.	ít hơn 40% các khái niệm và kết quả cơ bản về tập hợp, ánh xạ, phép toán hai ngôi, nhóm	cơ bản về tập hợp, ánh xạ, phép toán hai ngôi, nhóm, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 46% đến 60%</i>	cơ bản về tập hợp, ánh xạ, phép toán hai ngôi, nhóm, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 31% đến 45%</i>	tập hợp, ánh xạ, phép toán hai ngôi, nhóm, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 16% đến 30%</i>	cơ bản về tập hợp, ánh xạ, phép toán hai ngôi, nhóm, đúng hoàn toàn, hoặc <i>vẫn còn sai sót tối đa 15%</i>
--	---	--	--	--	---

CLO2: Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về vành và trường.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO2. Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về vành và trường.	Không vận dụng được hoặc vận dụng được ít hơn 40% các khái niệm và kết quả cơ bản về vành và trường	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về vành và trường, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 46% đến 60%</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về vành và trường, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 31% đến 45%</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về vành và trường, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 16% đến 30%</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về vành và trường, đúng hoàn toàn, hoặc <i>vẫn còn sai sót tối đa 15%</i>

CLO3: Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về dàn.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation	Beginning - Needs	Developing - Marginally adequate	Sufficient - Meet expectation	Exemplary - Exceeds
-----------------------	--------------------------	-------------------	----------------------------------	-------------------------------	---------------------

	< 40%	Improvement 40%-54%	55%-69%	70%-84%	expectations 85% - 100%
CLO3. Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về dàn.	Không vận dụng được hoặc vận dụng được ít hơn 40% các khái niệm và kết quả cơ bản về dàn	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về dàn, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 46% đến 60%</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về dàn, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 31% đến 45%</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về dàn, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 16% đến 30%</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về dàn, đúng hoàn toàn, hoặc <i>vẫn còn sai sót tối đa 15%</i>

CLO4: Hình thành khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4. Hình thành khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.	Không hình thành được hoặc không thể hiện được ở mức độ cơ bản khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.	Hình thành được khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo ở mức độ đơn giản.	Hình thành được khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo, tuy nhiên cần phải được hướng dẫn cụ thể.	Hình thành được khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo ở mức độ thành thạo.	Hình thành được khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo một cách linh hoạt, hiệu quả trong các bối cảnh mới khác nhau.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Lên lớp đúng giờ, giảng đủ tiết và đầy đủ nội dung, chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan để cung cấp cho sinh viên; sẵn sàng hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập để đảm bảo kết quả học tập.
Yêu cầu đối với sinh viên	Chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan, ôn lại các kiến thức ở các học phần tiên quyết trước, tham dự các bài giảng, làm các bài tập, chuẩn bị trước nội dung bài học, tham gia thảo luận tích cực trong các giờ tự học hoặc trên lớp.
Quy định về tham dự lớp học	Tham dự đầy đủ các buổi học, nếu vắng học phải xin phép giảng viên.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc nghe giảng và ghi chú, tích cực suy nghĩ, thảo luận để trả lời câu hỏi.
Các quy định khác	Không.

Bình Định, ngày tháng 6 năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

Lê Công Trình
GD. CTĐT

PGS.TS. Lê Công Trình
TK. QL CTĐT

Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN ĐẠO HÀM RIÊNG
Tên tiếng Anh: Partial and Ordinary Differential Equations
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010450
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	33
- Bài tập	12
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 4, năm thứ 2
5) Học phần học trước:	+Tên HP: Giải tích 1; Giải tích 2; Đại số tuyến tính 1.
6) Các giảng viên giảng dạy	+ TS. Nguyễn Ngọc Quốc Thương; Khoa Toán và Thống kê + TS. Mai Thành Tấn; Khoa Toán và Thống kê + TS. Nguyễn Văn Thành; Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành

	☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần:

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng về phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân, phương trình đạo hàm riêng, một số phương pháp số giải phương trình vi phân và phương trình đạo hàm riêng cơ bản. Học phần ngoài giới thiệu các khái niệm và tính chất cơ bản của lý thuyết phương trình vi phân và đạo hàm riêng còn nhấn mạnh đến các mô hình thực tế dẫn đến phương trình vi phân, phương trình đạo hàm riêng và các vấn đề ứng dụng trong khoa học, kỹ thuật, kinh tế và đời sống. Học phần này đóng vai trò quan trọng đối với sinh viên ngành Toán ứng dụng vì rất nhiều bài toán ứng dụng trong khoa học, kỹ thuật và công nghệ được mô hình hoá qua phương trình vi phân và phương trình đạo hàm riêng.

3. Mục tiêu của học phần

- + **CO1:** Trang bị cho người học một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân.
- + **CO2:** Trang bị cho người học một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình đạo hàm riêng.
- + **CO3:** Người học có khả năng vận dụng các kiến thức về phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.
- + **CO4:** Người học có khả năng vận dụng các kiến thức về phương trình đạo hàm riêng trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.
- + **CO5:** Hình thành và phát triển cho người học kỹ năng phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng.
- + **CO6:** Hình thành và phát triển cho người học kỹ năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Hiểu được một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân.	PLO2 (PI 2.1)	L
CLO2	Hiểu được một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình đạo hàm riêng.	PLO2 (PI 2.1)	L
CLO3	Biết cách vận dụng các kiến thức về phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.	PLO2 (PI 2.1)	M
CLO4	Biết cách vận dụng các kiến thức về phương trình đạo hàm riêng trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.	PLO2 (PI 2.1)	M
CLO5	Có kỹ năng phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng.	PLO2 (PI 2.1)	H
CLO6	Có kỹ năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.	PLO2 (PI 2.1)	H

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1-CLO6
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ	CLO1-CLO6

	thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1-CLO6

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học (3 tiết/buổi)	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Phương trình vi phân 1.1 Giới thiệu phương trình vi phân 1.2 Các mô hình dẫn tới phương trình vi phân	CLO1
[2] (Tiết 4-6)	1.3 Phương trình vi phân tuyến tính cấp một 1.4 Sự tồn tại và duy nhất nghiệm	CLO1
[3] (Tiết 7-9)	1.5 Phương pháp chuỗi lũy thừa 1.6 Lý thuyết định tính	CLO1
[4] (Tiết 10-12)	1.7 Phương trình vi phân tuyến tính cấp hai	CLO1
[5] (Tiết 13-15)	Ôn tập & Bài tập Chương 1	CLO1, CLO3, CLO5, CLO6
[6] (Tiết 16-18)	Chương 2. Hệ phương trình vi phân 2.1 Hệ phương trình vi phân tuyến tính	CLO1
[7] (Tiết 19-21)	2.2 Hệ phương trình vi phân phi tuyến 2.3 Phương trình dao động	CLO1
[8] (Tiết 22-24)	Ôn tập & Bài tập chương 2	CLO1, CLO3, CLO5, CLO6
[9] (Tiết 25-27)	Chương 3. Phương trình đạo hàm riêng 3.1. Giới thiệu phương trình đạo hàm riêng	CLO2
[10] (Tiết 28-30)	3.2 Các mô hình dẫn tới phương trình đạo hàm riêng	CLO2

[11] (Tiết 31-33)	3.3 Phương pháp Fourier giải các phương trình vật lý toán cơ bản	CLO2
[12] (Tiết 34-36)	Ôn tập & Bài tập chương 3	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6
[13] (Tiết 37-39)	Chương 4. Nghiệm số của phương trình vi phân, đạo hàm riêng 4.1 Nghiệm số của phương trình vi phân	CLO1
[14] (Tiết 40-42)	4.2 Nghiệm số của phương trình đạo hàm riêng	CLO2
[15] (Tiết 43-45)	Ôn tập & Bài tập Chương 4, Ôn tập kết thúc học phần	CLO1-CLO6

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Nguyễn Thế Hoàn, Phạm Phú, Cơ sở phương trình vi phân và lý thuyết ổn định, NXB Giáo dục, 2014 [2] Nguyễn Ngọc Quốc Thương, Bài giảng Phương trình vi phân và đạo hàm riêng, Trường ĐH Quy Nhơn, 2021
Tài liệu tham khảo thêm	[3] Nguyễn Thế Hoàn, Trần Văn Nhung, Bài tập phương trình vi phân, NXB Giáo dục, 2005 [4] M. Oberguggenberger, A. Ostermann, Analysis for Computer Scientists: Foundation, Methods, and Algorithms, Springer, 2018 [5] T. Myint-U, L. Debnath, Linear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, Birkhauser Boston, 2007 [6] S. L. Campbell, R. Haberman, Introduction to Differential Equations with Dynamical Systems, Princeton University Press, 2008 [6] M. Brokate, P. Manchanda, A. Hasan Siddiqi, Calculus for Scientists and Engineers, Springer, 2019

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh,	CLO1-CLO6

	tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1-CLO6
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1-CLO6

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1-CLO6	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 2, 5, 8, 11, 13, 15	CLO1-CLO6	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 9	CLO1-CLO6	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1-CLO6	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu được một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu được một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân.	Không hiểu được một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân.	Hiểu được nhưng chưa đầy đủ, chặt chẽ một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân.	Hiểu được đầy đủ, chặt chẽ một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân.	Hiểu được đầy đủ, sâu sắc, có sáng tạo một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân.	Hiểu được đầy đủ, sâu sắc, có sáng tạo một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân và mối liên hệ giữa chúng.

CLO2: Hiểu được một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình đạo hàm riêng.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu được một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình đạo hàm riêng.	Không hiểu được một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình đạo hàm riêng.	Hiểu được nhưng chưa đầy đủ một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình đạo hàm riêng.	Hiểu được một cách đầy đủ, sâu sắc một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình đạo hàm riêng.	Hiểu và vận dụng được một cách đầy đủ, sâu sắc một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình đạo hàm riêng.	Hiểu và vận dụng được một cách đầy đủ, sâu sắc, có sáng tạo một số khái niệm và tính chất cốt lõi trong lý thuyết phương trình đạo hàm riêng.

CLO3: Biết cách vận dụng các kiến thức về phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Biết cách vận dụng các kiến thức về phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.	Không Biết cách vận dụng các kiến thức về phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.	Biết cách vận dụng ở mức độ cơ bản, chưa đầy đủ các kiến thức về phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.	Biết cách vận dụng đầy đủ các kiến thức về phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.	Biết cách vận dụng một cách đầy đủ, chặt chẽ các kiến thức về phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.	Biết cách vận dụng một cách đầy đủ, chặt chẽ, có sáng tạo các kiến thức về phương trình vi phân, hệ phương trình vi phân trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.

CLO4: Biết cách vận dụng các kiến thức về phương trình đạo hàm riêng trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Biết cách vận dụng các kiến thức về phương trình đạo hàm riêng trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.	Không Biết cách vận dụng các kiến thức về phương trình đạo hàm riêng trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.	Biết cách vận dụng ở mức độ cơ bản, chưa đầy đủ các kiến thức về phương trình đạo hàm riêng trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.	Biết cách vận dụng đầy đủ các kiến thức về phương trình đạo hàm riêng trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.	Biết cách vận dụng một cách đầy đủ, chặt chẽ các kiến thức về phương trình đạo hàm riêng trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.	Biết cách vận dụng một cách đầy đủ, chặt chẽ, có sáng tạo các kiến thức về phương trình đạo hàm riêng trong công việc thực tế và nghiên cứu chuyên sâu.

CLO5: Có kỹ năng phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Có kỹ năng phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng	Không biết cách phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng	Dưới sự hướng dẫn và gợi ý, biết cách phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng.	Biết cách phản biện, giải quyết vấn đề và thích ứng trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng.	Biết cách phản biện, giải quyết vấn đề một cách sáng tạo và thích ứng chủ động trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng.	Biết cách phản biện, giải quyết vấn đề một cách sáng tạo, sâu sắc và thích ứng chủ động trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp của ngành Toán ứng dụng và có liên hệ với các ngành khác có liên quan.

CLO6: Có kỹ năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề	Không có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo	Dưới sự hướng dẫn và gợi ý, có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm một cách chủ động, hiệu quả, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm một cách chủ động, hiệu quả, sáng tạo, có đạo đức nghề nghiệp

trong học tập và nghiên cứu.	tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.	khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.	quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.	để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.	nghiệp cao và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học tập và nghiên cứu.
------------------------------	--	---	--	--	--

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức sinh viên.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận.

	- Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.
--	--

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

**TS. Nguyễn Ngọc Quốc
Thương
GD. CTĐT**

**PGS.TS. Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT**

TS. Lê Quang Thuận

HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS. Lê Công Trình

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: CƠ SỞ DỮ LIỆU
Tên tiếng Anh: Introduction to Database
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1050231
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	33
- Bài tập:	12
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 2, năm thứ 1
5) Học phần học trước:	+
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Phan Đình Sinh, Khoa Công nghệ thông tin + + + +
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Công nghệ thông tin
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp

10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☐ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☒ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về cơ sở dữ liệu và tập trung vào các kiến thức liên quan đến mô hình quan hệ, cụ thể: Trang bị cho sinh viên các kiến thức về mô hình thực thể-liên kết, mô hình quan hệ, chuyển đổi mô hình thực thể-liên kết thành mô hình quan hệ, đại số quan hệ, phụ thuộc hàm, bao đóng, khóa và chuẩn hóa cơ sở dữ liệu quan hệ.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

+ CO1: Trang bị cho sinh viên những hiểu biết cơ bản về cơ sở dữ liệu, một số mô hình cơ sở dữ liệu, hệ quản trị cơ sở dữ liệu và vai trò của cơ sở dữ liệu trong hệ thống thông tin.

+ CO2: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức về mô hình thực thể liên kết, xây dựng mô hình thực thể liên kết cho hệ thống thông tin, làm nền tảng cho việc thiết kế cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ.

+ CO3: Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ, xây dựng cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ đạt chuẩn thích.

+ CO4: Hình thành kỹ năng xây dựng và cài đặt cơ sở dữ liệu quan hệ đạt chuẩn thích hợp trên hệ quản trị cơ sở dữ liệu.

+ CO5: Hình thành cho sinh viên ý thức trong việc tổ chức và xây dựng cơ sở dữ liệu quan hệ đảm bảo được các tiêu chí: tiết kiệm bộ nhớ trong lưu trữ, thời gian truy cập nhanh và đảm bảo không dư thừa dữ liệu.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Giải thích được các khái niệm được dùng để xây dựng cơ sở dữ liệu theo mô hình thực thể liên kết, mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ và sử	PLO. PI 3.1 PLO. PI 3.2	L

	dụng những khái niệm này để thu thập, lưu trữ và xử lý thông tin		
CLO2	Sử dụng được những kiến thức cơ bản về mô hình thực thể liên kết, xây dựng mô hình thực thể liên kết	PLO. PI 3.1 PLO. PI 3.2	M
CLO3	Sử dụng những kiến thức cơ bản về mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ, thiết kế cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ đạt chuẩn thích hợp	PLO. PI 3.1 PLO. PI 3.2	M
CLO4	Có kỹ năng trong việc phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu theo mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ cho hệ thống thông tin	PLO. PI 3.1 PLO. PI 3.2	M
CLO5	Có ý thức sử dụng các kiến thức phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin	PLO. PI 6.2	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học các khái niệm, ký hiệu, tính chất, định lý, thuật toán.	CLO1, CLO2, CLO3
Tương tác	Giúp sinh viên hiểu thêm về kiến thức của môn học và chủ động phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
Bài tập	Giúp sinh viên củng cố kiến thức của môn học và biết cách vận dụng thiết kế cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-2)	Chương 1. TỔNG QUAN VỀ CƠ SỞ DỮ LIỆU 1.1. Khái niệm cơ sở dữ liệu (Database) 1.2. Vai trò của cơ sở dữ liệu (CSDL) trong hệ thống thông tin	CLO1

	1.3. Hệ quản trị CSDL (Database Management System - DBMS) - Định nghĩa, chức năng, ví dụ. - Kiến trúc một hệ quản trị CSDL 1.4. Người dùng cơ sở dữ liệu 1.5. Một số mô hình CSDL - Mô hình quan hệ, ví dụ và ứng dụng. - Mô hình phi quan hệ, ví dụ và ứng dụng.	
[2] (Tiết 3-4)	Chương 2. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT 2.1. Giới thiệu 2.2. Các thành phần cơ bản - Thực thể, kiểu thực thể - Thuộc tính, khóa - Liên kết, kiểu liên kết và bản số	CLO1, CLO2
[3] (Tiết 5-6)	Chương 2. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT (tt) 2.3. Một số trường hợp mở rộng 2.4. Xây dựng mô hình thực thể liên kết 2.5. Các quy tắc chuyển đổi mô hình thực thể liên kết	CLO1, CLO2
[4] (Tiết 7-8)	- Bài tập về xây dựng mô hình thực thể liên kết	CLO1, CLO2, CLO4, CLO5
[5] (Tiết 9-11)	Chương 3. MÔ HÌNH QUAN HỆ 3.1. Một số khái niệm - Thuộc tính, quan hệ, bộ, lược đồ quan hệ 3.2. Các ràng buộc trên quan hệ - Ràng buộc miền giá trị, ràng buộc khóa và ràng buộc tham chiếu	CLO3
[6] (Tiết 12-14)	Chương 3. MÔ HÌNH QUAN HỆ (tt) 3.3. Các ký hiệu truyền thống 3.4. Các quy tắc chuyển đổi về mô hình quan hệ 3.5. Các thao tác cơ bản trên dữ liệu quan hệ - Phép thêm (Insert); Phép xóa (Delete); Phép sửa (Update)	CLO3

[7] (Tiết 15-16)	- Bài tập về mô hình cơ sở dữ liệu và các thao tác cơ bản trên quan hệ	CLO3, CLO4, CLO5
[8] (Tiết 17-18)	Chương 4. NGÔN NGỮ ĐẠI SỐ QUAN HỆ 4.1. Giới thiệu 4.2. Các phép toán tập hợp - Phép hợp, phép trừ, phép giao và phép tích đề-các	CLO3
[9] (Tiết 19-20)	Chương 4. NGÔN NGỮ ĐẠI SỐ QUAN HỆ (tt) 4.3. Các phép toán trên quan hệ - Phép chiếu, phép chọn, phép kết nối và phép chia 4.4. Một số hàm tiện ích, phép toán so sánh và phép toán logic	CLO3
[10] (Tiết 21-22)	- Bài tập về ngôn ngữ đại số quan hệ	CLO3, CLO4, CLO5
[11] (Tiết 23-25)	Chương 5. PHỤ THUỘC HÀM 5.1. Khái niệm 5.2. Hệ luật dẫn Amstrong 5.3. Bao đóng của tập phụ thuộc hàm (PTH) 5.4. Bao đóng của tập thuộc tính	CLO3
[12] (Tiết 26-28)	Chương 5. PHỤ THUỘC HÀM (tt) 5.5. Bài toán thành viên 5.6. Phủ của tập PTH - Hai tập PTH tương đương - Phủ tự nhiên của tập PTH, Phủ không dư của tập PTH, PTH có thuộc tính về trái dư thừa, PTH có về phải một thuộc tính, Phủ tối thiểu của tập PTH	CLO3
[13] (Tiết 29-30)	- Bài tập về phụ thuộc hàm	CLO3, CLO4, CLO5
[14] (Tiết 31-33)	Chương 6. KHÓA CỦA LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ 6.1. Định nghĩa 6.2. Thuật toán tìm một khóa 6.3. Thuật toán tìm nhiều khóa 6.4. Cải tiến thuật toán tìm nhiều khóa	CLO3

[15] (Tiết 34-35)	- Bài tập về khóa của lược đồ quan hệ	CLO3, CLO4, CLO5
[16] (Tiết 36-38)	Chương 7. CHUẨN HÓA 7.1. Các khái niệm - Dạng chuẩn 1NF, 2NF, 3NF và BCNF (Boyce Codd) - Thuật toán kiểm tra dạng chuẩn 7.2. Phép phân tách - Phép phân tách bảo toàn thông tin, Phép phân tách bảo toàn PTH	CLO3
[17] (Tiết 39-41)	Chương 7. CHUẨN HÓA (tt) 7.3. Phân tách về dạng chuẩn BCNF (hoặc 3NF) bảo toàn thông tin 7.4. Phân tách về dạng chuẩn 3NF bảo toàn thông tin và bảo toàn PTH	CLO3
[18] (Tiết 42-43)	- Bài tập về chuẩn hóa lược đồ quan hệ	CLO3, CLO4, CLO5
[19] (Tiết 44-45)	- Bài tập và ôn tập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Nguyễn Tuệ, Giáo trình Cơ sở dữ liệu, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2008.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] Nguyễn Bá Tường, Cơ sở dữ liệu - Lý thuyết và Thực hành, NXB Khoa học- Kỹ thuật Hà Nội, 2001. [3] Nguyễn Xuân Huy, Lê Hoài Bắc, Bài tập Cơ sở dữ liệu, NXB Thống kê, 2003. [4] Nguyễn Kim Anh, Nguyên lý của các Hệ cơ sở dữ liệu, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2004.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
--------------------	----------	---------------------------

Bài tập	Tham gia thảo luận và thực hiện bài tập đưa ra trong thời gian tham gia buổi học bắt buộc	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
Trắc nghiệm	Kiểm tra khả năng hiểu và vận dụng kiến thức để xây dựng mô hình cơ sở dữ liệu	CLO1, CLO2, CLO3
Tự luận	Kiểm tra khả năng nắm bắt và vận dụng kiến thức của để giải bài toán tổng hợp	CLO3, CLO5

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				
	Bài tập	Tham gia thảo luận và làm tốt các bài tập trong thời gian tham dự buổi học bắt buộc.	Buổi học	CLO1	10%
	Kiểm tra giữa kỳ	Trắc nghiệm, thực hiện một bài kiểm tra trắc nghiệm với nội dung được cho	Giữa học kỳ	CLO1, CLO2, CLO3	30%
2	<i>Cuối kỳ</i>	Thi tự luận, đánh giá bài thi theo đúng đáp án của giảng viên ra đề	Cuối học kỳ	CLO3, CLO5	60%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Giải thích được các khái niệm được dùng để xây dựng cơ sở dữ liệu theo mô hình thực thể liên kết, mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ và sử dụng những khái niệm này để thu thập, lưu trữ và xử lý thông tin.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Giải thích được các khái niệm được dùng để xây dựng cơ sở dữ liệu theo mô hình thực thể liên kết, mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ và sử dụng những khái niệm này để thu thập, lưu trữ và xử lý thông tin	Không nhận diện được các khái niệm được dùng để xây dựng cơ sở dữ liệu theo mô hình thực thể liên kết, mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ và không vận dụng được những khái	Nhận diện được các khái niệm được dùng để xây dựng cơ sở dữ liệu theo mô hình thực thể liên kết, mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ và chưa vận dụng được những khái niệm này để	Giải thích đúng các khái niệm được dùng để xây dựng cơ sở dữ liệu theo mô hình thực thể liên kết, mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ và vận dụng được những khái niệm này để thu	Giải thích đúng các khái niệm, giải thích được ý nghĩa trong các tình huống cụ thể được dùng để xây dựng cơ sở dữ liệu theo mô hình thực thể liên kết, mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ và	Giải thích đúng các khái niệm, hệ số và giải thích được ý nghĩa trong các tình huống cụ thể được dùng để xây dựng cơ sở dữ liệu theo mô hình thực thể liên kết, mô hình cơ sở dữ liệu

	niệm này để thu thập, lưu trữ và xử lý thông tin	thu thập, lưu trữ và xử lý thông tin	thập, lưu trữ và xử lý thông tin	vận dụng được những khái niệm này để thu thập, lưu trữ và xử lý thông tin	quan hệ và vận dụng được những khái niệm này để thu thập, lưu trữ và xử lý thông tin
--	--	--------------------------------------	----------------------------------	---	--

CLO2: Sử dụng được những kiến thức cơ bản về mô hình thực thể liên kết, xây dựng mô hình thực thể liên kết

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Sử dụng được những kiến thức cơ bản về mô hình thực thể liên kết, xây dựng mô hình thực thể liên kết	Không sử dụng được những kiến thức cơ bản về mô hình thực thể liên kết, xây dựng mô hình thực thể liên kết	Sử dụng được những kiến thức cơ bản về mô hình thực thể liên kết, xây dựng mô hình thực thể liên kết	Giải thích được việc sử dụng được những kiến thức cơ bản về mô hình thực thể liên kết, xây dựng mô hình thực thể liên kết	Giải thích được việc sử dụng được những kiến thức cơ bản về mô hình thực thể liên kết, xây dựng mô hình thực thể liên kết cho bài toán cụ thể	Giải thích đúng việc sử dụng được những kiến thức cơ bản về mô hình thực thể liên kết, xây dựng mô hình thực thể liên kết cho bài toán cụ thể

CLO3: Sử dụng những kiến thức cơ bản về mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ, thiết kế cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ đạt chuẩn thích hợp

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Sử dụng những kiến thức cơ bản về mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ, thiết kế cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ đạt chuẩn thích hợp	Không sử dụng những kiến thức cơ bản về mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ, thiết kế cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ đạt chuẩn thích hợp	Sử dụng những kiến thức cơ bản về mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ, thiết kế cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ đạt chuẩn thích hợp	Giải thích được việc sử dụng những kiến thức cơ bản về mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ, thiết kế cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ	Giải thích được việc sử dụng những kiến thức cơ bản về mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ, thiết kế cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ đạt chuẩn	Giải thích đúng việc sử dụng những kiến thức cơ bản về mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ, thiết kế cơ sở dữ liệu theo mô hình quan hệ đạt chuẩn

			hệ đạt chuẩn thích hợp	thích hợp cho bài toán cụ thể	thích hợp cho bài toán cụ thể
--	--	--	---------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

CLO4: Có kỹ năng làm việc nhóm, trao đổi thông tin để phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Có kỹ năng làm việc nhóm, trao đổi thông tin để phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin	Không có kỹ năng làm việc nhóm, trao đổi thông tin để phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin	Có kỹ năng làm việc nhóm, trao đổi thông tin để phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin	Có kỹ năng và giải thích được việc sử dụng kỹ năng làm việc nhóm, trao đổi thông tin để phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin	Có kỹ năng và giải thích được việc sử dụng kỹ năng làm việc nhóm, trao đổi thông tin để phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin cụ thể	Có kỹ năng và giải thích đúng việc sử dụng kỹ năng làm việc nhóm, trao đổi thông tin để phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin cụ thể

CLO5: Có ý thức sử dụng các kiến thức phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Có ý thức sử dụng các kiến thức phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin	Không có ý thức sử dụng các kiến thức phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin	Hình thành ý thức và trách nhiệm nhưng chưa thể hiện được trong việc sử dụng các kiến thức phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin	Hình thành được ý thức và trách nhiệm trong việc sử dụng các kiến thức phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin	Có ý thức và trách nhiệm trong việc sử dụng các kiến thức phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin trong bài toán cụ thể	Có ý thức và trách nhiệm trong việc sử dụng các kiến thức và giải thích đúng cách việc phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin trong bài toán cụ thể

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Lên lớp đúng giờ, giảng đủ tiết và đầy đủ nội dung, chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan để cung cấp cho sinh viên; sẵn sàng hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập để đảm bảo kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	Chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan, ôn lại các kiến thức ở các học phần tiền quyết trước, tham dự các bài giảng, làm các bài tập, chuẩn bị trước nội dung bài học, tham gia thảo luận tích cực trong các giờ tự học hoặc trên lớp.
Quy định về tham dự lớp học	Tham dự đầy đủ các buổi học, vắng học sẽ bị trừ điểm quá trình theo tỉ lệ tương ứng.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc nghe giảng và ghi chú, tích cực suy nghĩ, làm bài tập và thảo luận để trả lời câu hỏi.
Quy định về học vụ	Điểm đánh giá quá trình = 20% từ điểm tính chủ động trong học tập + 20% từ điểm kiểm tra giữa kỳ. Các quy tắc khác thực hiện theo quy định đào tạo của Nhà trường.
Các quy định khác	Không

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

Phan Đình Sinh
GD. CTĐT

PGS.TS. Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: Hệ thống và mạng máy tính
Tên tiếng Anh: Computer Systems And Networks
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1050378
2) Số tín chỉ:	03
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	0
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	30 (15x2)
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 5, năm thứ 3
5) Học phần học trước:	Tên HP: Tin học cơ sở; Mã HP: 1050240
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Phùng Văn Minh , Khoa Công nghệ thông tin + Nguyễn Ngọc Dũng , Khoa Công nghệ thông tin + Trần Đình Luyện , Khoa Công nghệ thông tin
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Công nghệ thông tin
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp

10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☐ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☒ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần

Học phần này cung cấp những kiến thức nền tảng về mạng máy tính, bao gồm các khái niệm cơ bản, kiến trúc phân tầng, các thành phần chính của mạng (thiết bị, phương tiện truyền dẫn), và các giao thức mạng phổ biến. Sinh viên sẽ được tìm hiểu về các loại mạng LAN, WAN, Internet, cách các thiết bị mạng như Switch, Router hoạt động và được cấu hình. Thông qua các bài thực hành với phần mềm giả lập Cisco Packet Tracer và công cụ phân tích Wireshark, sinh viên sẽ có cơ hội áp dụng kiến thức để hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai và vận hành các mô hình mạng đơn giản, đồng thời làm quen với việc phân tích lưu lượng mạng cơ bản.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- + CO1: Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cốt lõi về khái niệm, lịch sử phát triển, vai trò, các thành phần cơ bản và kiến trúc phân tầng của mạng máy tính.
- + CO2: Trang bị cho sinh viên kiến thức về các công nghệ mạng phổ biến (Ethernet, Wi-Fi), các loại địa chỉ trong mạng (MAC, IPv4, IPv6) và kỹ thuật chia mạng con.
- + CO3: Hình thành cho sinh viên kỹ năng cơ bản trong việc cấu hình các thiết bị mạng (Switch, Router) và sử dụng các công cụ phần mềm (Packet Tracer, Wireshark) để xây dựng, mô phỏng và phân tích hoạt động của mạng máy tính đơn giản.
- + CO4: Phát triển cho sinh viên khả năng nhận diện và giải thích được nguyên lý hoạt động của các giao thức mạng quan trọng ở các tầng khác nhau (ví dụ: ARP, IP, ICMP, TCP, UDP, DNS, HTTP).
- + CO5: Bước đầu hình thành ý thức về tầm quan trọng của việc tuân thủ các quy tắc, chuẩn mực trong môi trường mạng và tinh thần tự học để cập nhật kiến thức mới.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Ký hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Giải thích được các khái niệm nền tảng, kiến trúc phân tầng, các thành phần chính và vai trò của mạng máy tính trong các ứng dụng thực tế, sử dụng thuật ngữ chuyên ngành một cách chính xác trong các bài kiểm tra tự luận và vấn đáp.	PLO1.1, PLO2.1	M
CLO2	Thiết kế được sơ đồ mạng LAN đơn giản cho một tổ chức nhỏ, bao gồm lựa chọn thiết bị phù hợp, xây dựng kế hoạch địa chỉ IPv4 (chia mạng con) và IPv6, sử dụng phần mềm Packet Tracer để minh họa, đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật và tối ưu hóa cơ bản.	PLO1.2, PLO2.1, PLO2.2	M
CLO3	Cấu hình được các chức năng cơ bản trên thiết bị mạng Cisco (Switch, Router) và các máy trạm để thiết lập kết nối giữa các mạng LAN khác nhau, sử dụng phần mềm giả lập Packet Tracer và các lệnh CLI theo kịch bản thực hành, đảm bảo kết nối thông suốt và đúng theo thiết kế.	PLO2.1, PLO2.2	H
CLO4	Sử dụng được công cụ Wireshark để bắt, lọc và phân tích các gói tin của những giao thức mạng phổ biến (ví dụ: Ethernet, ARP, IP, ICMP, TCP, UDP, DNS, HTTP), nhằm nhận diện các trường thông tin chính và giải thích được quy trình hoạt động cơ bản của giao thức trong các bài thực hành và báo cáo.	PLO1.2, PLO2.2	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng (Lecture)	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức nền tảng của môn học một cách khoa học, logic, có ví dụ minh họa. Giới thiệu các khái niệm, nguyên lý và công nghệ mạng cơ bản.	CLO1
Tương tác (Interactive Learning)	Sự tương tác qua lại giữa giảng viên với người học và giữa người học với nhau thông qua câu hỏi, thảo luận tình huống,	CLO1, CLO2, CLO4

	giải đáp thắc mắc. Khuyến khích tư duy phản biện và làm rõ các vấn đề phức tạp.	
Thực hành (Practice)	Người học áp dụng kiến thức lý thuyết vào việc giải quyết các bài toán cụ thể trên phần mềm giả lập (Packet Tracer) và công cụ phân tích (Wireshark). Rèn luyện kỹ năng cấu hình, kiểm tra và phân tích mạng.	CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
[1] (tiết 1-3)	CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU MẠNG MÁY TÍNH 1.1. Mạng máy tính trong cuộc sống 1.2. Mạng LAN, WAN và Internet 1.3. Hạ tầng mạng 1.4. Những thay đổi của môi trường mạng	CLO1,CLO2
[2]	Bài thực hành 1: Làm quen với phần mềm Packet Tracer	CLO12
[3] (tiết 4-6)	CHƯƠNG 2: HỆ ĐIỀU HÀNH MẠNG 2.1. Hệ điều hành mạng Cisco IOS 2.2. Cơ bản về cấu hình thiết bị mạng 2.3. Thiết lập địa chỉ cho thiết bị	CLO3
[4]	Bài thực hành 2: Kết nối và cấu hình Switch, xây dựng mạng LAN đơn giản	CLO12
[5] (tiết 7-9)	CHƯƠNG 3: GIAO THỨC MẠNG VÀ TRUYỀN THÔNG 3.1. Các quy tắc trong truyền thông 3.2. Giao thức và chuẩn hóa 3.3. Vận chuyển dữ liệu trong mạng	CLO4
[6]	Bài thực hành 3: Cài đặt Wireshark và xem gói tin trên đường truyền	CLO12
7 (tiết 10-12)	CHƯƠNG 4: TẦNG TRUY CẬP MẠNG 4.1. Giao thức tầng Vật lý 4.2. Phương tiện truyền dẫn 4.3. Giao thức tầng Liên kết dữ liệu 4.4. Điều khiển truy cập phương tiện truyền	CLO5

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
[8]	Bài thực hành 4: Cáp UTP và kết nối thiết bị có dây và không dây	CLO12
[9] (tiết 13-15)	CHƯƠNG 5: ETHERNET 5.1. Giao thức Ethernet 5.2. Thiết bị chuyển mạch LAN 5.3. Giao thức ARP	CLO6
[10]	Bài thực hành 5: Sử dụng Wireshark để xem gói tin Ethernet; Xem địa chỉ vật lý của thiết bị mạng	CLO12
[11] (tiết 16-18)	CHƯƠNG 6: TẦNG MẠNG 6.1. Giao thức tầng Mạng 6.2. Định tuyến 6.3. Thiết bị định tuyến 6.4. Cấu hình router Cisco	CLO7
[12]	Bài thực hành 6: Xây dựng mạng đơn giản với Switch và Router	CLO12
[13] (tiết 19-21)	CHƯƠNG 7: ĐỊA CHỈ IP 7.1. Địa chỉ Ipv4 7.2. Địa chỉ Ipv6 7.3. Kiểm tra kết nối	CLO8
[14]	Bài thực hành 7: Xây dựng mạng đơn giản với Ipv4 và Ipv6	CLO12
[15] (tiết 22-24)	CHƯƠNG 8: CHIA MẠNG CON 8.1. Chia mạng con với Ipv4 8.2. Sơ đồ địa chỉ 8.3. Chia mạng con với Ipv6	CLO9
[16]	Bài thực hành 8: Thiết kế sơ đồ địa chỉ sử dụng mạng con	CLO9, CLO12
17 (tiết 25-27)	CHƯƠNG 9: TẦNG GIAO VẬN 9.1. Giao thức tầng Giao vận 9.2. Giao thức TCP 9.3. Giao thức UDP	CLO10
[18]	Bài thực hành 9: Sử dụng Wireshark để khám phá TCP, UDP	CLO12
[19] (tiết 28-30)	CHƯƠNG 10: TẦNG ỨNG DỤNG 10.1. Giao thức tầng Ứng dụng 10.2. Một số giao thức và dịch vụ Well-Know	CLO11

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
[20]	Bài thực hành 10: Khám phá hoạt động giao thức DNS và FTP	CLO12

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1]. James F. Kurose, Keith W. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach, Pearson, (Phiên bản mới nhất).
	[2]. Cisco Networking Academy, Introduction to Networks v7 (ITN) Course Materials, (Truy cập qua hệ thống NetAcad).
Tài liệu tham khảo thêm:	[3]. Behrouz A. Forouzan, Data Communications and Networking, McGraw-Hill, (Phiên bản mới nhất).
	[4]. Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall, Computer Networks, Prentice Hall, (Phiên bản mới nhất).
Phần mềm:	[5]. Cisco Packet Tracer (Phiên bản mới nhất).
	[6]. Wireshark (Phiên bản mới nhất).

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Bài tập thực hành (Lab Reports/Assignments)	Đánh giá khả năng áp dụng kiến thức để thực hiện các thao tác cấu hình, xây dựng mô hình mạng và phân tích gói tin trên phần mềm.	CLO2, CLO3, CLO4
Bài kiểm tra giữa kỳ (Midterm Exam)	Đánh giá mức độ hiểu các khái niệm lý thuyết cơ bản, khả năng phân tích và thiết kế mạng đơn giản.	CLO1, CLO2
Bài thi cuối kỳ (Final Exam)	Đánh giá tổng hợp kiến thức và kỹ năng của toàn bộ học phần, bao gồm lý thuyết, thiết kế, cấu hình cơ bản và phân tích.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

TT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	Quá trình				40%

1.1	Bài tập thực hành	- Hoàn thành các bài thực hành theo yêu cầu - Nộp báo cáo thực hành (file Packet Tracer, file Wireshark capture, trả lời câu hỏi nếu có). - Mức độ chính xác và đầy đủ.	Hàng tuần/sau mỗi bài TH	CLO2, CLO3, CLO4	20%
1.2	Kiểm tra giữa kỳ	- Hình thức: Tự luận và/hoặc trắc nghiệm, và/hoặc thực hành nhỏ trên Packet Tracer. - Nội dung: Từ Chương 1 đến hết Chương 5.	Tuần 8-9	CLO1, CLO2	20%
2	Cuối kỳ				60%
2.1	Thi cuối kỳ	- Hình thức: Tự luận và/hoặc trắc nghiệm kết hợp bài tập tình huống thiết kế/phân tích, và/hoặc thực hành trên Packet Tracer/Wireshark. - Nội dung: Toàn bộ học phần.	Sau khi kết thúc học phần	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	60%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Giải thích được các khái niệm nền tảng, kiến trúc phân tầng, các thành phần chính và vai trò của mạng máy tính trong các ứng dụng thực tế, *sử dụng thuật ngữ chuyên ngành một cách chính xác trong các bài kiểm tra tự luận và vấn đáp.*

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation (<40%)	Beginning - Needs Improvement (40%-54%)	Developing - Marginally adequate (55%-69%)	Sufficient - Meet expectation (70%-84%)	Exemplary - Exceeds expectations (85% - 100%)
Giải thích khái niệm, kiến trúc, thành phần, vai trò	Không nhận diện hoặc giải thích sai hầu hết các khái niệm, kiến trúc, thành phần, vai trò. Không sử dụng hoặc sử	Nhận diện được một số khái niệm cơ bản nhưng giải thích còn mơ hồ, thiếu chính xác. Sử dụng thuật ngữ chưa nhất quán hoặc	Giải thích được phần lớn các khái niệm, kiến trúc, thành phần, vai trò nhưng chưa đầy đủ, còn vài điểm	Giải thích đúng và tương đối đầy đủ các khái niệm, kiến trúc, thành phần, vai trò. Sử dụng thuật	Giải thích đúng, đầy đủ, rõ ràng và có khả năng liên hệ các khái niệm, kiến trúc, thành phần, vai trò với nhau và

mạng máy tính và sử dụng thuật ngữ chuyên ngành một cách chính xác.	dụng sai thuật ngữ.	còn sai sót nhiều.	chưa chính xác. Sử dụng thuật ngữ tương đối nhưng đôi khi còn nhầm lẫn.	ngữ chuyên ngành chính xác trong hầu hết các trường hợp.	với thực tế. Sử dụng thuật ngữ chuyên ngành hoàn toàn chính xác.
---	---------------------	--------------------	---	--	--

CLO2: Thiết kế được sơ đồ mạng LAN đơn giản cho một tổ chức nhỏ, bao gồm lựa chọn thiết bị phù hợp, xây dựng kế hoạch địa chỉ IPv4 (chia mạng con) và IPv6, *sử dụng phần mềm Packet Tracer để minh họa, đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật và tối ưu hóa cơ bản.*

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation (<40%)	Beginning - Needs Improvement (40%-54%)	Developing - Marginally adequate (55%-69%)	Sufficient - Meet expectation (70%-84%)	Exemplary - Exceeds expectations (85% - 100%)
Thiết kế sơ đồ mạng LAN, chọn thiết bị, xây dựng kế hoạch địa chỉ IPv4/IPv6, minh họa bằng Packet Tracer.	Không thể hiện được sơ đồ mạng hoặc sơ đồ sai hoàn toàn. Không lựa chọn được thiết bị. Kế hoạch địa chỉ không hợp lệ.	Thể hiện được sơ đồ mạng rất đơn giản nhưng thiếu logic, chưa đầy đủ. Lựa chọn thiết bị chưa phù hợp. Kế hoạch địa chỉ có nhiều sai sót.	Thể hiện được sơ đồ mạng tương đối logic, có lựa chọn thiết bị. Kế hoạch địa chỉ IPv4/IPv6 cơ bản đúng nhưng chưa tối ưu, còn lỗi nhỏ trong chia mạng con. Minh họa Packet	Thiết kế được sơ đồ mạng LAN logic, lựa chọn thiết bị phù hợp. Xây dựng được kế hoạch địa chỉ IPv4 (chia mạng con đúng) và IPv6 cơ bản. Minh họa rõ ràng trên Packet	Thiết kế được sơ đồ mạng LAN logic, tối ưu, lựa chọn thiết bị hợp lý và có giải thích. Xây dựng kế hoạch địa chỉ IPv4/IPv6 chính xác, hiệu quả. Minh họa Packet Tracer chi tiết, khoa học, có tính

			Tracer còn sơ sài.	Tracer, đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.	mở rộng.
--	--	--	--------------------	-----------------------------------	----------

CLO3: Cấu hình được các chức năng cơ bản trên thiết bị mạng Cisco (Switch, Router) và các máy trạm để thiết lập kết nối giữa các mạng LAN khác nhau, *sử dụng phần mềm giả lập Packet Tracer và các lệnh CLI theo kịch bản thực hành, đảm bảo kết nối thông suốt và đúng theo thiết kế.*

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation (<40%)	Beginning - Needs Improvement (40%-54%)	Developing - Marginally adequate (55%-69%)	Sufficient - Meet expectation (70%-84%)	Exemplary - Exceeds expectations (85% - 100%)
Cấu hình Switch, Router, máy trạm bằng CLI trên Packet Tracer để kết nối mạng LAN, đảm bảo kết nối thông suốt.	Không thực hiện được hoặc cấu hình sai hoàn toàn, không có kết nối.	Thực hiện được một vài lệnh cấu hình cơ bản nhưng còn nhiều lỗi, sai cú pháp. Kết nối mạng không thông suốt hoặc chỉ thông một phần rất nhỏ.	Thực hiện được phần lớn các yêu cầu cấu hình cơ bản cho Switch, Router, PC nhưng còn lỗi hoặc thiếu sót. Kết nối mạng có thể thông suốt trong điều kiện đơn giản nhưng chưa ổn định hoặc chưa đúng hoàn toàn theo thiết kế.	Thực hiện đúng và đầy đủ các lệnh cấu hình cơ bản cho Switch, Router, PC theo kịch bản. Mạng kết nối thông suốt giữa các LAN theo thiết kế.	Thực hiện chính xác, hiệu quả các lệnh cấu hình, có thể tự sửa lỗi cơ bản. Mạng kết nối thông suốt, ổn định, đúng thiết kế và có thể giải thích được các bước cấu hình. Có thể thực hiện thêm các cấu hình nâng cao nhỏ (nếu được yêu cầu).

CLO4: Sử dụng được công cụ Wireshark để bắt, lọc và phân tích các gói tin của những giao thức mạng phổ biến (ví dụ: Ethernet, ARP, IP, ICMP, TCP, UDP, DNS, HTTP), *nhằm nhận diện các trường thông tin chính và giải thích được quy trình hoạt động cơ bản của giao thức trong các bài thực hành và báo cáo.*

Thang	Fail - Below	Beginning -	Developing	Sufficient -	Exemplary -
-------	--------------	-------------	------------	--------------	-------------

đánh giá	Expectation (<40%)	Needs Improvement (40%-54%)	- Marginally adequate (55%-69%)	Meet expectation (70%-84%)	Exceeds expectations (85% - 100%)
Sử dụng Wireshark để bắt, lọc, phân tích gói tin, nhận diện trường thông tin và giải thích hoạt động giao thức.	Không sử dụng được Wireshark hoặc không bắt/lọc được gói tin. Không nhận diện được thông tin hoặc giải thích sai hoàn toàn.	Sử dụng được Wireshark để bắt gói tin nhưng gặp khó khăn trong việc lọc và tìm kiếm thông tin. Nhận diện được một vài trường thông tin cơ bản nhưng giải thích sơ sài, chưa chính xác.	Sử dụng được Wireshark để bắt và lọc gói tin theo yêu cầu cơ bản. Nhận diện được đa số các trường thông tin chính của các giao thức phổ biến. Giải thích được hoạt động giao thức ở mức độ mô tả, còn hạn chế về phân tích sâu.	Sử dụng thành thạo Wireshark để bắt, lọc hiệu quả các gói tin liên quan. Nhận diện chính xác các trường thông tin quan trọng và giải thích được quy trình hoạt động cơ bản của các giao thức đã học một cách logic.	Sử dụng thành thạo Wireshark, áp dụng các bộ lọc phức tạp để phân tích sâu. Nhận diện chính xác và giải thích chi tiết ý nghĩa của các trường thông tin, liên hệ được hoạt động giữa các giao thức. Có khả năng phát hiện các bất thường đơn giản.

9. Các quy định chung

Mục	Nội dung
Cam kết của giảng viên	- Lên lớp đúng giờ, giảng đủ số tiết và nội dung theo đề cương. - Chuẩn bị bài giảng, tài liệu học tập đầy đủ, cung cấp cho sinh viên kịp thời. - Hướng dẫn, giải đáp thắc mắc và hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập một cách nhiệt tình, công bằng. - Đánh giá kết quả học tập của sinh viên một cách khách quan, công bằng, theo đúng quy định và chuẩn đầu ra của học phần.
Yêu cầu đối với sinh viên	- Tham dự lớp học đầy đủ (tối thiểu 80% thời lượng lý thuyết và 100% thời lượng thực hành, trừ trường hợp có lý do chính đáng theo quy định). - Chuẩn bị bài, đọc tài liệu trước khi đến lớp. - Tích cực tham gia vào các hoạt động học tập trên lớp (thảo luận, đặt câu hỏi). - Hoàn thành đầy đủ các bài tập, bài thực hành và các nhiệm vụ học tập khác

	theo yêu cầu của giảng viên. - Chủ động trong học tập và nghiên cứu.
Quy định về tham dự lớp học	- Sinh viên phải tham dự ít nhất 80% tổng số giờ lên lớp lý thuyết và 100% các buổi thực hành (trừ trường hợp có phép theo quy định của Nhà trường). - Vắng học không phép sẽ bị trừ điểm chuyên cần (nếu có cấu phần này trong đánh giá quá trình không dùng cho CLO) hoặc không đủ điều kiện dự thi cuối kỳ.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Đi học đúng giờ. Tắt điện thoại hoặc để chế độ im lặng trong giờ học. - Giữ gìn trật tự, không làm ảnh hưởng đến người khác. - Tôn trọng giảng viên và các sinh viên khác. - Nghiêm cấm mọi hành vi gian lận trong học tập và thi cử.
Quy định về học vụ	- Việc đánh giá học phần được thực hiện theo các quy định hiện hành của Trường Đại học Quy Nhơn và Khoa Công nghệ thông tin. - Sinh viên không đủ điều kiện dự thi cuối kỳ (do vắng học quá quy định hoặc không hoàn thành các yêu cầu của học phần) sẽ nhận điểm F.
Các quy định khác	- Các vấn đề phát sinh sẽ được giải quyết dựa trên quy chế đào tạo hiện hành của Trường Đại học Quy Nhơn.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

Phùng Văn Minh

TS. Lê Xuân Việt

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: GIẢI TÍCH PHỨC VÀ ỨNG DỤNG
Tên tiếng Anh: Complex Analysis and Applications
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010451
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	33
- Bài tập	12
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 8, năm thứ 4
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Giải tích 1; Mã HP: 1010444 + Tên HP: Giải tích 2; Mã HP: 1010445 + Tên HP: Giải tích 3; Mã HP: 1010446
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Nguyễn Văn Đại; Khoa: Sư phạm + Họ và tên: Thái Thuần Quang; Khoa: Toán và Thống kê + Lê Văn An, Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành

	☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: Học phần cung cấp cho học viên những kiến thức và các nguyên lý cơ bản về giải tích phức một biến: số phức, hàm chỉnh hình, tích phân phức, chuỗi và thặng dư, ánh xạ bảo giác. Học phần cũng rèn luyện cho sinh viên khả năng tính toán, hiểu biết và phân tích các khái niệm giải tích phức, từ đó vận dụng chúng vào giải quyết một số vấn đề trong một số lĩnh vực khác của toán học và một số ứng dụng trong giải một số bài toán thực tế.

3. Mục tiêu của học phần

+ **CO1:** Hiểu và vận dụng được khái niệm và các kết quả liên quan đến số phức và hàm biến phức, hàm chỉnh hình.

+ **CO2:** Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản về tích phân phức, chuỗi, thặng dư và ánh xạ bảo giác.

+ **CO3:** Có kỹ năng vận dụng các kiến thức số phức, hàm biến phức, hàm chỉnh hình, ánh xạ bảo giác, các phép biến hình, tích phân Cauchy, chuỗi và thặng dư, có kỹ năng phân tích, tổng hợp, khái quát hóa, trừu tượng hóa trong hoạt động nghiên cứu chuyên sâu.

+ **CO4:** Có kỹ năng vận dụng các kỹ thuật cơ bản của lý thuyết tích phân Cauchy, chuỗi và thặng dư vào các lĩnh vực khác của toán học và bài toán thực tế.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Hiểu và vận dụng được khái niệm và các kết quả liên quan đến số phức và hàm biến phức, hàm chỉnh hình.	PLO2 (PI 2.1)	M

CLO2	Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản về tích phân phức, chuỗi, thặng dư và ánh xạ bảo giác.	PLO2 (PI 2.1)	M
CLO3	Có kỹ năng vận dụng các kiến thức số phức, hàm biến phức, hàm chỉnh hình, ánh xạ bảo giác, các phép biến hình, tích phân Cauchy, chuỗi và thặng dư, có kỹ năng phân tích, tổng hợp, khái quát hóa, trừu tượng hóa trong hoạt động nghiên cứu chuyên sâu.	PLO2 (PI 2.1)	M
CLO4	Có kỹ năng vận dụng các kỹ thuật cơ bản của lý thuyết tích phân Cauchy, chuỗi và thặng dư vào các lĩnh vực khác của toán học và bài toán thực tế	PLO2 (PI 2.1)	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1-2 (6 tiết)	Chương 1. Số phức và mặt phẳng phức 1.1 Số phức và các tính chất 1.2 Mặt phẳng phức – Tô pô trong mặt phẳng phức 1.3 Các dạng biểu diễn của số phức – Các phép toán 1.4 Áp dụng Bài tập (3 tiết)	CLO1, CLO3
3-5 (9 tiết)	Chương 2. Hàm chỉnh hình 2.1 Hàm phức 2.2 Giới hạn và liên tục 2.3 Tính khả vi – Tính chỉnh hình 2.4 Phương trình Cauchy-Riemann 2.5 Hàm điều hòa 2.6 Các hàm số sơ cấp 2.7 Áp dụng Bài tập (3 tiết)	CLO1, CLO3
6-9 (12 tiết)	Chương 3. Tích phân phức 3.1. Tích phân phức 3.2. Định lý Cauchy-Goursat 3.3. Sự độc lập của các đường cong 3.4. Các công thức tích phân Cauchy và các hệ quả 3.5. Áp dụng Bài tập (2 tiết) Kiểm tra giữa kỳ (1 tiết)	CLO2, CLO3, CLO4
10-12 (9 tiết)	Chương 4. Chuỗi và thặng dư 4.1 Dãy và chuỗi 4.2 Chuỗi Taylor – Chuỗi Laurent 4.3 Không điểm, cực điểm 4.4 Thặng dư - Các định lý thặng dư - Một số hệ quả của định lý thặng dư 4.5 Nguyên lý Argument và Định lý Rouché 4.6 Áp dụng Bài tập (3 tiết)	CLO2, CLO3, CLO4

13-15 (9 tiết)	Chương 5. Ánh xạ bảo giác 5.1 Ánh xạ bảo giác 5.2 Phép biến đổi phân tuyến tính 5.3 Phép biến đổi Schwarz-Christoffel 5.4 Công thức tích phân Poisson 5.5 Áp dụng Bài tập (2 tiết) Ôn tập (1 tiết)	CLO2, CLO3, CLO4
-------------------	--	---------------------

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Nguyễn Văn Khuê, Lê Mậu Hải, <i>Hàm biến phức</i> , NXB ĐHQG Hà Nội, 2001. [2] Nguyễn Thủy Thanh, <i>Hướng dẫn giải bài tập hàm biến phức</i> , NXB ĐHQG Hà Nội, 2005.
Tài liệu tham khảo thêm:	[3] Dennis G. Zill, Patrick D. Shanahan, <i>A First Course in Complex Analysis with Applications</i> , Jones and Bartlett Publishers, Boston – Toronto – London - Singapore, 2003.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	sáng tạo.	
--	-----------	--

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 2, 5, 9, 12, 15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 9	CLO1, CLO2, CLO4	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu và vận dụng được khái niệm và các kết quả liên quan đến số phức và hàm biến phức, hàm chỉnh hình.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1: Hiểu và vận dụng được khái niệm và các kết quả liên quan đến số phức và hàm biến phức, hàm chỉnh hình	Không xác định được các khái niệm và kết quả cơ bản liên quan đến số phức và hàm biến phức, hàm	Xác định được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm và kết quả cơ bản liên quan đến số phức và hàm biến	Hiểu đúng các khái niệm và kết quả liên quan đến số phức và hàm biến phức, hàm chỉnh hình;	Hiểu đúng và phân tích được một cách rõ ràng các khái niệm và kết quả liên quan đến số phức và hàm biến phức, hàm	Hiểu đúng, phân tích được một cách rõ ràng và diễn giải được một cách sáng tạo các khái niệm và kết

	chỉnh hình	phức, hàm chỉnh hình	thực hiện được các phép tính và bài toán liên quan	chỉnh hình; thực hiện được các phép tính và bài toán liên quan; vận dụng được trong nhiều tình huống cụ thể	quả liên quan đến số phức và hàm biến phức, hàm chỉnh hình; thực hiện được các phép tính và bài toán liên quan; vận dụng tốt và chính xác trong nhiều tình huống cụ thể
--	------------	-------------------------	--	---	--

CLO2: Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản về tích phân phức, chuỗi, thặng dư và ánh xạ bảo giác.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO2: Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản về tích phân phức, chuỗi, thặng dư và ánh xạ bảo giác	Không xác định được các khái niệm và một số kết quả cơ bản về tích phân phức, chuỗi, thặng dư và ánh xạ bảo giác	Xác định được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm và kết quả cơ bản về tích phân phức, chuỗi, thặng dư và ánh xạ bảo giác	Hiểu đúng các khái niệm và kết quả về tích phân phức, chuỗi, thặng dư và ánh xạ bảo giác; thực hiện được các phép tính và bài toán liên quan	Hiểu đúng và phân tích được một cách rõ ràng các khái niệm và kết quả về tích phân phức, chuỗi, thặng dư và ánh xạ bảo giác; thực hiện được các phép tính và bài toán liên quan; vận dụng được trong nhiều tình huống cụ thể	Hiểu đúng, phân tích được một cách rõ ràng và diễn giải được một cách sáng tạo các khái niệm và kết quả về tích phân phức, chuỗi, thặng dư và ánh xạ bảo giác; thực hiện được các phép tính và bài toán liên quan; vận dụng tốt và chính xác trong nhiều tình huống cụ thể

CLO3: Có kỹ năng vận dụng các kiến thức số phức, hàm biến phức, hàm chỉnh hình, ánh xạ bảo giác, các phép biến hình, tích phân Cauchy, chuỗi và thặng dư, có kỹ năng phân tích, tổng hợp, khái quát hóa, trừu tượng hóa trong hoạt động nghiên cứu chuyên sâu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Có kỹ năng vận dụng các kiến thức số phức, hàm biến phức, hàm chỉnh hình, ánh xạ bảo giác, các phép biến hình, tích phân Cauchy, chuỗi và thặng dư, có kỹ năng phân tích, tổng hợp, khái quát hóa, trừu tượng hóa trong hoạt động nghiên cứu chuyên sâu	Không vận dụng được các kiến thức số phức, hàm biến phức, hàm chỉnh hình, ánh xạ bảo giác, các phép biến hình, tích phân Cauchy, chuỗi và thặng dư	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ các kiến thức số phức, hàm biến phức, hàm chỉnh hình, ánh xạ bảo giác, các phép biến hình, tích phân Cauchy, chuỗi và thặng dư	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc các kiến thức số phức, hàm biến phức, hàm chỉnh hình, ánh xạ bảo giác, các phép biến hình, tích phân Cauchy, chuỗi và thặng dư	Vận dụng được đầy đủ và phân tích được một cách linh hoạt các kiến thức số phức, hàm biến phức, hàm chỉnh hình, ánh xạ bảo giác, các phép biến hình, tích phân Cauchy, chuỗi và thặng dư	Vận dụng sáng tạo, có kỹ năng phân tích, tổng hợp, khái quát hóa, trừu tượng hóa các kiến thức số phức, hàm biến phức, hàm chỉnh hình, ánh xạ bảo giác, các phép biến hình, tích phân Cauchy, chuỗi và thặng dư ở trình độ thạc sĩ và tiến sĩ.

CLO4: Có kỹ năng vận dụng các kỹ thuật cơ bản của lý thuyết tích phân Cauchy, chuỗi và thặng dư vào các lĩnh vực khác của toán học và bài toán thực tế

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Có kỹ năng vận dụng các kỹ thuật cơ bản của lý thuyết tích phân Cauchy, chuỗi và thặng dư vào các lĩnh vực	Không thể vận dụng được các kỹ thuật cơ bản của lý thuyết tích phân Cauchy,	Có thể vận dụng nhưng chưa thành thạo các kỹ thuật cơ bản của lý thuyết tích phân	Có thể vận dụng kiến thức đã học để giải quyết bài toán trong tình huống	Có thể vận dụng một cách linh hoạt các kiến thức đã học để giải quyết bài toán trong thực tế	Có thể vận dụng một cách linh hoạt, sáng tạo và có khả năng phát triển

khác của toán học và bài toán thực tế	chuỗi và thặng dư vào các lĩnh vực khác của toán học và bài toán thực tế	Cauchy, chuỗi và thặng dư vào các lĩnh vực khác của toán học và bài toán thực tế	quen thuộc		các kiến thức đã học để giải quyết bài toán trong thực tế
---------------------------------------	--	--	------------	--	---

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Lê Văn An
GD. CTĐT

PGS.TS Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS Lê Công Trình

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: TOÁN RỜI RẠC
Tên tiếng Anh: Discrete Mathematics
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010452
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 1, năm thứ 1
5) Học phần học trước:	
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Lê Quang Thuận, Khoa Toán và Thống kê + Lâm Thị Thanh Tâm, Khoa Toán và Thống kê + Nguyễn Văn Vũ, Khoa Toán và Thống kê + Hoàng Văn Đức, Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☒ Bổ trợ

	☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần:

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản của toán rời rạc, cụ thể của lý thuyết các bài toán tổ hợp và lý thuyết đồ thị: Bài toán đếm, bài toán tồn tại, bài toán liệt kê, bài toán tối ưu tổ hợp, các khái niệm cơ bản của lý thuyết đồ thị, đồ thị Euler, đồ thị Hamilton.

3. Mục tiêu của học phần

CO1: Người học nắm vững các mô hình của các bài toán tổ hợp và các kiến thức cơ bản về lý thuyết đồ thị.

CO2: Người học biết vận dụng các kiến thức đã học để nhận biết và giải quyết các bài toán liên quan đến tổ hợp và đồ thị, cũng như các bài toán thực tế; có kỹ năng làm việc nhóm, và kỹ năng tính toán độc lập.

CO3: Nhận thấy được tầm quan trọng, vị trí môn học trong toàn bộ quá trình tích lũy kiến thức và làm việc, nghiên cứu sau này. Có thái độ học tập nghiêm túc, tích cực xây dựng bài, chủ động lĩnh hội tri thức, hình thành thái độ nghiêm túc trong học tập và tự nghiên cứu.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Hiểu và vận dụng được các nguyên lý, quy tắc đếm để đếm số các cấu trúc tổ hợp trong các tính huống cụ thể	PLO2.PI2.1	X, M
CLO2	Hiểu và vận dụng được nội dung của phương pháp phản chứng và nguyên lý Dirichlet cổ điển và tổng	PLO2.PI2.1	X, M

	quát để chứng minh sự tồn tại của các cấu trúc tổ hợp trong các tính huống cụ thể		
CLO3	Hiểu và vận dụng được một số kết quả lý thuyết cơ bản của đồ thị vào thực hành đưa ra lời giải cho các bài toán cụ thể đặt ra liên quan đến lĩnh vực	PLO2.PI2.1	X, M
CLO4	Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản của lý thuyết đồ thị tổng quát, đồ thị Euler, đồ thị Hamilton.	PLO2.PI2.1	X, M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học (3 tiết/ buổi)	Nội dung	CDR của học phần
1	Chương 1: Bài toán đếm 1.1 Giới thiệu bài toán 1.2 Các nguyên lý đếm cơ bản. 1.3 Nguyên lý bù trừ	CLO1

2	Chương 1: Bài toán đếm 1.4 Công thức truy hồi	CLO1
3	Chương 1: Bài toán đếm 1.5 Phương pháp hàm sinh	CLO1
4	Bài tập chương 1	CLO1
5	Chương 2: Bài toán tồn tại 2.1 Giới thiệu bài toán 2.2 Phương pháp phản chứng 2.3 Nguyên lý Dirichlet	CLO2
6	Chương 3: Bài toán liệt kê 3.1 Giới thiệu bài toán 3.2 Thuật toán và độ phức tạp của thuật toán	CLO2
7	Chương 3: Bài toán liệt kê 3.3 Một số thuật toán liên quan đến bài toán liệt kê	CLO2
8	Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2
9	Chương 4: Các khái niệm cơ bản của lý thuyết đồ thị 4.1 Các định nghĩa 4.2 Một số dạng đồ thị đặc biệt	CLO3
10	Chương 4: Các khái niệm cơ bản của lý thuyết đồ thị 4.3 Biểu diễn đồ thị 4.4 Các thuật toán tìm kiếm trên đồ thị	CLO3
11	Chương 5: Đồ thị Euler. Đồ thị Hamilton 5.1 Đồ thị Euler	CLO4

12	Chương 5: Đồ thị Euler. Đồ thị Hamilton 5.1 Đồ thị Euler (tiếp theo)	CLO4
13	Chương 5: Đồ thị Euler. Đồ thị Hamilton 5.2 Đồ thị Hamilton	CLO4
14	Bài tập	CLO4
15	Chương 6. Bài toán đường đi ngắn nhất 6.1 Các khái niệm mở đầu 6.2 Đường đi ngắn nhất xuất phát từ một đỉnh 6.3 Thuật toán Dijkstra	CLO1, CLO2,CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Nguyễn Đức Nghĩa, Nguyễn Tô Thành, <i>Toán Rời Rạc</i> , Nhà Xuất Bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2009.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] Kenneth Rosen, <i>Discrete Mathematics and Its Applications</i> , 7th Edition, McGraw- Hill, 2012.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng	CLO1, CLO2, CLO3

	lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Cuối mỗi chương	CLO1, CLO2, CLO3	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 8	CLO1, CLO2	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu và kiểm tra được các định nghĩa về ổn định cho nghiệm của hệ vi phân trong một số tính huống cụ thể

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1: Hiểu và vận dụng được các nguyên lý, quy tắc để đếm số các cấu trúc tổ hợp trong các tính huống cụ thể	Hiểu và vận dụng được dưới 40% những nội dung của các nguyên lý, quy tắc để đếm số các cấu trúc tổ hợp trong các tính huống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 40% đến 54% những nội dung của các nguyên lý, quy tắc để đếm số các cấu trúc tổ hợp trong các tính huống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 55% đến 69% những nội dung của các nguyên lý, quy tắc để đếm số các cấu trúc tổ hợp trong các tính huống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 70% đến 84% những nội dung của các nguyên lý, quy tắc để đếm số các cấu trúc tổ hợp trong các tính huống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 85% đến 100% những nội dung của các nguyên lý, quy tắc để đếm số các cấu trúc tổ hợp trong các tính huống cụ thể

CLO2: Hiểu được các kết quả lý thuyết và vận dụng được các tiêu chuẩn đặc thù để xét tính ổn định cho nghiệm đối với các hệ vi phân tuyến tính với hệ số hằng số và hệ số biến thiên trong những tình huống cụ thể

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO2: Hiểu và vận dụng được nội dung của phương pháp phản chứng và nguyên lý Dirichlet cổ điển và tổng quát để chứng minh sự tồn tại của các cấu trúc tổ hợp trong các tính huống cụ thể	Hiểu và vận dụng được dưới 40% những nội dung của phương pháp phản chứng và nguyên lý Dirichlet cổ điển và tổng quát để chứng minh sự tồn tại của các cấu trúc tổ hợp trong	Hiểu và vận dụng được từ 40% đến 54% những nội dung của phương pháp phản chứng và nguyên lý Dirichlet cổ điển và tổng quát để chứng minh sự tồn tại của các cấu trúc tổ hợp trong các tính huống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 55% đến 69% những nội dung của phương pháp phản chứng và nguyên lý Dirichlet cổ điển và tổng quát để chứng minh sự tồn tại của các cấu trúc tổ hợp trong	Hiểu và vận dụng được từ 70% đến 84% những nội dung của phương pháp phản chứng và nguyên lý Dirichlet cổ điển và tổng quát để chứng minh sự tồn tại của các cấu trúc tổ hợp trong	Hiểu và vận dụng được từ 85% đến 100% những nội dung của phương pháp phản chứng và nguyên lý Dirichlet cổ điển và tổng quát để chứng minh sự tồn tại của các cấu trúc tổ hợp trong

	các tính huống cụ thể		các tính huống cụ thể	các tính huống cụ thể	các tính huống cụ thể
--	--------------------------	--	--------------------------	--------------------------	--------------------------

CLO3: Hiểu được các kết quả lý thuyết và vận dụng được một số tiêu chuẩn để xét tính ổn định cho nghiệm đối với các hệ vi phân phi tuyến tính trong những tình huống cụ thể

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Hiểu và vận dụng được một số kết quả lý thuyết cơ bản của đồ thị vào thực hành đưa ra lời giải cho các bài toán cụ thể đặt ra liên quan đến lĩnh vực	Hiểu và vận dụng được dưới 40% những nội dung các kết quả lý thuyết cơ bản của đồ thị vào thực hành đưa ra lời giải cho các bài toán cụ thể đặt ra liên quan đến lĩnh vực	Hiểu và vận dụng được từ 40% đến 54% những nội dung các kết quả lý thuyết cơ bản của đồ thị vào thực hành đưa ra lời giải cho các bài toán cụ thể đặt ra liên quan đến lĩnh vực	Hiểu và vận dụng được từ 55% đến 69% những nội dung các kết quả lý thuyết cơ bản của đồ thị vào thực hành đưa ra lời giải cho các bài toán cụ thể đặt ra liên quan đến lĩnh vực	Hiểu và vận dụng được từ 70% đến 84% những nội dung các kết quả lý thuyết cơ bản của đồ thị vào thực hành đưa ra lời giải cho các bài toán cụ thể đặt ra liên quan đến lĩnh vực	Hiểu và vận dụng được từ 85% đến 100% những nội dung các kết quả lý thuyết cơ bản của đồ thị vào thực hành đưa ra lời giải cho các bài toán cụ thể đặt ra liên quan đến lĩnh vực

CLO4: Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản của lý thuyết đồ thị tổng quát, đồ thị Euler, đồ thị Hamilton.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Hiểu và vận dụng được khái niệm và một số kết quả cơ bản của lý thuyết đồ thị tổng quát, đồ thị Euler, đồ thị Hamilton.	Hiểu và vận dụng được dưới 40% thể đặt ra liên quan đến lĩnh vực	Hiểu và vận dụng được từ 40% đến 54% những nội dung các kết quả lý thuyết cơ bản của đồ thị vào thực hành đưa ra lời giải cho các bài toán cụ thể đặt ra	Hiểu và vận dụng được từ 55% đến 69% những nội dung các kết quả lý thuyết cơ bản của đồ thị vào thực hành đưa ra lời giải cho các bài toán	Hiểu và vận dụng được từ 70% đến 84% những nội dung các kết quả lý thuyết cơ bản của đồ thị vào thực hành đưa ra lời giải cho các bài toán	Hiểu và vận dụng được từ 85% đến 100% những nội dung các kết quả lý thuyết cơ bản của đồ thị vào thực hành đưa ra lời giải cho các bài toán

		liên quan đến lĩnh vực	cụ thể đặt ra liên quan đến lĩnh vực	cụ thể đặt ra liên quan đến lĩnh vực	cụ thể đặt ra liên quan đến lĩnh vực
--	--	---------------------------	--	--	--

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Hoàng Văn Đức

GD. CTĐT

PGS.TS Lê Công Trình

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

HIỆU TRƯỞNG

PGS. TS. Lê Công Trình

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

Tên tiếng Anh: Data structures and Algorithms

THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1050375
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	22
- Bài tập	8
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	30
- Tổng số tiết quy đổi	60
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 3, năm thứ 2
5) Học phần học trước:	Tên HP: Tin học cơ sở Mã HP: 1050240
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Trần Thiên Thành, Khoa CNTT + + + +
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa CNTT
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp

10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về các mô hình dữ liệu thông dụng: danh sách, cây, bảng băm, đồ thị. Với mỗi mô hình dữ liệu sẽ trình bày một số cách tổ chức dữ liệu phổ biến cho mô hình này, các thuật toán thông dụng trên từng cách tổ chức dữ liệu và ứng dụng của mô hình dữ liệu đó.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- + **CO1:** Trang bị cho sinh viên những hiểu biết cơ bản về cấu trúc dữ liệu và ý nghĩa của cấu trúc dữ liệu trong lập trình.
- + **CO2:** Cung cấp cho sinh viên các cách tổ chức dữ liệu và thao tác cơ bản trên các mô hình dữ liệu phổ biến: danh sách, cây, đồ thị và bảng băm.
- + **CO3:** Hình thành kỹ năng tổ chức dữ liệu và lập trình thao tác cơ bản trên danh sách, cây, đồ thị, bảng băm.
- + **CO4:** Hình thành cho sinh viên ý thức trong việc tổ chức dữ liệu hiệu quả và tiết kiệm bộ nhớ trong lập trình.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Vận dụng được cấu trúc danh sách, bảng băm trong việc giải các bài toán.	PLO3.PI3.1	M
CLO2	Vận dụng được cấu trúc cây trong việc giải các bài toán.	PLO3.PI3.1	M
CLO3	Vận dụng được cấu trúc đồ thị trong việc giải các bài toán.	PLO3.PI3.1	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho sinh viên các khái niệm, cách tổ chức dữ liệu, các thuật toán.	CLO1, CLO2, CLO3
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp sinh viên hiểu thêm về kiến thức của môn học và chủ động trong việc tìm kiếm kiến thức liên quan.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập	Giúp sinh viên củng cố kiến thức của môn học và biết cách vận dụng vào bài toán cụ thể.	CLO1, CLO2, CLO3
Thực hành	Giúp sinh viên rèn luyện kỹ năng lập trình với các cách tổ chức dữ liệu và cài đặt các thuật toán với những bài toán cụ thể.	CLO1, CLO2, CLO3

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. TỔNG QUAN VỀ CẤU TRÚC DỮ LIỆU 1.1. Khái niệm Cấu trúc dữ liệu 1.2. Tiêu chuẩn của Cấu trúc dữ liệu 1.3 Mối liên hệ giữa Cấu trúc dữ liệu và Thuật toán 1.4 Giới thiệu một số Cấu trúc dữ liệu cơ bản	CLO1, CLO2, CLO3
[2] (Tiết 4-5)	Bài thực hành số 01. Các kiểu dữ liệu nguyên thủy	CLO1
[3] (Tiết 6-8)	Chương 2. CẤU TRÚC TUYẾN TÍNH 2.1 Cấu trúc mảng	CLO1
[4] (Tiết 9-10)	Bài thực hành số 02. Cấu trúc mảng	CLO1
[5] (Tiết 11-13)	2.2 Danh sách liên kết	CLO1
[6] (Tiết 14-17)	Bài thực hành số 03. Danh sách liên kết	CLO1
[7] (Tiết 18-20)	2.3 Ngăn xếp và Hàng đợi	CLO1
[8] (Tiết 21-22)	Bài thực hành số 04. Ngăn xếp và Hàng đợi	CLO1

[9] (Tiết 23-25)	Chương 3. Bảng băm	
[10] (Tiết 26-27)	Bài thực hành số 05. Bảng băm	CLO1
[11] (Tiết 28-29)	Chương 4. Cấu trúc cây 4.1 Cây nhị phân	CLO2
[12] (Tiết 30-31)	Kiểm tra quá trình	CLO1
[13] (Tiết 33-34)	Bài thực hành số 06. Cây nhị phân	CLO2
[14] (Tiết 35-37)	Chương 4. Cấu trúc cây 4.2 Cây tìm kiếm nhị phân	CLO2
[15] (Tiết 38-39)	Bài thực hành số 07. Cây tìm kiếm nhị phân	CLO2
[16] (Tiết 40-42)	Chương 4. Cấu trúc cây 4.3 Cây tổng quát 4.4 Cây vun đồng	CLO2
[17] (Tiết 43-44)	Bài thực hành số 08. Cây tổng quát	CLO2
[18] (Tiết 45-46)	Bài thực hành số 09. Cây vun đồng	CLO2
[19] (Tiết 47-49)	Chương 5. Đồ thị 5.1 Tổ chức dữ liệu 5.2 Duyệt đồ thị 5.3 Đường đi	CLO3
[20] (Tiết 50-51)	Bài thực hành số 10. Duyệt đồ thị	CLO3
[21] (Tiết 52-54)	Chương 5. Đồ thị 5.4 Tính liên thông 5.5 Đường đi ngắn nhất 5.6 Cây khung 5.7 Cây khung ngắn nhất	CLO3
[22] (Tiết 55-56)	Bài thực hành số 11. Đường đi và tính liên thông	CLO3
[23] (Tiết 57-60)	Bài thực hành số 12. Đường đi ngắn nhất, Cây khung ngắn nhất	CLO3

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	Narasimha Karumanchi, Data Structure and Algorithmic Thingking with Python, CareeMonkPublications, 2016.
Tài liệu tham khảo thêm:	Nguyễn Trung Trực, Giáo trình cấu trúc dữ liệu và giải thuật, NXB Đại học Quốc gia Tp.HCM, 2014. Đinh Mạnh Tường, Cấu trúc dữ liệu và thuật toán, NXB Khoa học kỹ thuật, 2001.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Thực hành	Lập trình giải các bài toán với các cấu trúc dữ liệu và thuật toán phù hợp.	CLO1, CLO2, CLO3

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				
	Các bài thực hành	Làm đầy đủ các bài thực hành	Toàn bộ		10%
	Kiểm tra giữa kỳ	Sử dụng được Danh sách và Bảng băm	Buổi 12	CLO1	30%
2	<i>Cuối kỳ</i>	Sử dụng được Cây, Đồ thị	Cuối kỳ	CLO2, CLO3	60%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Vận dụng được cấu trúc danh sách, bảng băm trong việc giải các bài toán.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Sử dụng được cấu trúc danh sách, bảng băm giải một bài toán cụ thể	Không khai báo được cấu trúc dữ liệu, không đọc được dữ liệu từ tệp và hiển thị dữ liệu	Sử dụng được các thao tác cơ bản: thêm, tìm, xóa mức đơn giản	Sử dụng được các thao tác tính toán theo yêu cầu của bài toán, thao tác ghi kết quả ra tệp	Thực hiện được các thao tác phức tạp với các cấu trúc dữ liệu bổ sung phù hợp	Sử dụng cấu trúc dữ liệu và thuật toán tối ưu. Tổ chức mã lệnh chương trình chuẩn mực.

CLO2: Vận dụng được cấu trúc cây trong việc giải các bài toán.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs	Developing - Marginally adequate	Sufficient - Meet expectation	Exemplary - Exceeds
----------------	-----------------------------------	-------------------	----------------------------------	-------------------------------	---------------------

		Improvement 40%-54%	55%-69%	70%-84%	expectations 85% - 100%
Sử dụng được cấu trúc cây giải một bài toán cụ thể	Không khai báo được cấu trúc dữ liệu, không đọc được dữ liệu từ tệp và hiển thị dữ liệu	Sử dụng được thao tác cơ bản: duyệt/thêm/tìm mức đơn giản	Sử dụng được các thao tác tính toán theo yêu cầu của bài toán, thao tác ghi kết quả ra tệp	Thực hiện được các thao tác phức tạp với các cấu trúc dữ liệu bổ sung phù hợp	Sử dụng cấu trúc dữ liệu và thuật toán tối ưu. Tổ chức mã lệnh chương trình chuẩn mực.

CLO3: Vận dụng được cấu trúc đồ thị trong việc giải các bài toán.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Sử dụng được cấu trúc đồ thị giải một bài toán cụ thể	Không khai báo được cấu trúc dữ liệu, không đọc được dữ liệu từ tệp và hiển thị dữ liệu	Sử dụng được các thao tác cơ bản trên đỉnh, cạnh mức đơn giản	Sử dụng được thao tác duyệt theo yêu cầu của bài toán, thao tác ghi kết quả ra tệp	Thực hiện được các thao tác phức tạp với các cấu trúc dữ liệu bổ sung phù hợp	Sử dụng cấu trúc dữ liệu và thuật toán tối ưu. Tổ chức mã lệnh chương trình chuẩn mực.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Dạy đúng và đủ số tiết, nội dung theo đề cương. - Giải đáp mọi thắc mắc của sinh viên liên quan đến môn học.
Yêu cầu đối với người học	- Đọc trước bài học từng buổi theo đề cương. - Làm bài tập và trao đổi với giáo viên trong quá trình học.
Quy định về tham dự lớp học	- Tham gia đầy đủ các buổi học lý thuyết và thực hành.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Đi học đúng giờ, không để điện thoại ở chế độ đổ chuông. - Tập trung nghe giảng và trao đổi với giảng viên.
Các quy định khác	- Làm bài tập và trao đổi với giáo viên trong quá trình học.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Trần Thiên Thành
GD. CTĐT

TS. Lê Xuân Việt
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: TỐI ƯU HÓA
Tên tiếng Anh: **Nonlinear Optimization**
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010453
2) Số tín chỉ:	03
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 7, năm thứ 4
5) Học phần học trước:	+ Đại số tuyến tính 1, mã học phần: 1010443 + Đại số tuyến tính 2, mã học phần: 1010462, + Giải tích 1, mã học phần: 1010444, + Giải tích 2, mã học phần: 1010445, + Giải tích 3, mã học phần: 1010446
6) Các giảng viên giảng dạy	+ PGS.TSKH. Huỳnh Văn Ngãi, Khoa Toán và Thống Kê

	+ TS. Nguyễn Hữu Trọn, Khoa Toán và Thống Kê +TS. Nguyễn Văn Vũ, Khoa Toán và Thống Kê +TS. Trần Ngọc Nguyên, Khoa Toán và Thống kê +TS. Nguyễn Bảo Trân, Khoa Toán và Thống Kê
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần

Học phần cung cấp cho sinh viên một số kiến thức cơ bản về lý thuyết tối ưu và một số kiến thức cơ sở của giải tích lồi liên quan đến bài toán tối ưu. Cụ thể, học phần cung

cấp những kiến thức cơ bản để giải quyết các bài toán tối ưu không ràng buộc, có ràng buộc, bài toán tối ưu lồi,... Bên cạnh việc tìm hiểu những tính chất cơ bản của các điểm tối ưu, thì học phần cũng cung cấp một số phương pháp số để tìm những điểm này với một số phần mềm thông dụng. Học phần sẽ giúp người học rèn luyện kỹ tính toán, giải quyết các bài toán tối ưu thực tế; và phát triển tư duy, nắm bắt được một số phương pháp mới trong việc quyết các bài toán tối ưu hiện đại.

3. Mục tiêu của học phần

- + CO1: Hiểu và vận dụng được các kiến thức của giải tích: các điều kiện bậc 1, bậc 2 cho điểm tối ưu trong bài toán tối ưu.
- + CO2: Hiểu và vận dụng được các kiến thức về giải tích lồi để giải các bài toán tối ưu lồi.
- + CO3: Hiểu và vận dụng các thuật toán cơ bản để tìm nghiệm tối ưu trong một số bài toán tối ưu.
- + CO4: Hình thành và phát triển cho người học tinh thần tự học, tự nghiên cứu và khả năng giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc tài liệu chuyên ngành, làm bài tập nâng cao và vận dụng chúng trong các bối cảnh mới; từ đó xây dựng phương pháp học tập hiệu quả và tư duy trừu tượng cần thiết cho việc học tập lâu dài.

4. Chuẩn đầu ra của học phần

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Hiểu và vận dụng được một số khái niệm và kết quả cơ bản về bài toán tối ưu (có ràng buộc cũng như không ràng buộc): nghiệm địa phương, nghiệm toàn cục, điều kiện tối ưu cấp một, điều kiện tối ưu cấp hai,... Các bài toán đối ngẫu và một số vấn đề liên quan đến nghiệm.	PLO2 (PI2.1)	M
CLO2	Hiểu và vận dụng được một số khái niệm và kết	PLO2 (PI2.1)	M

	quả cơ bản liên quan đến tập lồi: tính chất tô pô, đáng điều tiệm cận, cấu trúc biên,... và hàm lồi: đáng điều địa phương và toàn cục, dưới vi phân, hàm liên hợp,...		
CLO3	Vận dụng được một số phương pháp tối ưu số vào bài toán thực tiễn: phương pháp hướng giảm, phương pháp gradient, phương pháp Newton,...	PLO4 (PI4.1)	M
CLO4	Thực hiện được quá trình tự học, tự đọc tài liệu, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập. Hình thành phương pháp tiếp cận các kiến thức mới và chuyên sâu trong lý thuyết tối ưu.	PLO2 (PI2.1) PLO4 (PI4.1)	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng. Trình bày các định nghĩa, khái niệm, định lý trọng tâm có logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp người học tổng hợp kiến thức và luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy logic, phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học, giải quyết bài toán trọn vẹn.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Giúp người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tự nghiên cứu, tư duy độc lập thông qua việc giải các bài	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	toán, và đọc tài liệu chuyên sâu, các vấn đề trong bài toán thực tế	
--	---	--

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Dẫn nhập 1.1. Giới thiệu một số mô hình thực tiễn liên hệ với bài toán tối ưu và giải tích lồi 1.2. Kiến thức cơ sở 1.3 Giới thiệu tổng quan phần mềm và bộ công cụ tính toán hỗ trợ Chương 2. Lý thuyết tối ưu không ràng buộc 2.1. Khái niệm về điểm cực trị 2.2. Điều kiện tối ưu cấp một	CLO1
[2] (Tiết 4-6)	2.3. Điều kiện tối ưu cấp hai 2.4. Điều kiện tối ưu toàn cục Bài tập Chương 2	CLO1
[3] (Tiết 7-9)	Chương 3. Một số phương pháp tối ưu không ràng buộc 3.1. Tổng quan về các phương pháp hướng giảm 3.2. Phương pháp gradient 3.3. Phương pháp Newton 3.4. Phương pháp tựa Newton	CLO1, CLO3
[4] (Tiết 10-12)	Bài tập phương pháp gradient, phương pháp Newton	CLO1, CLO3, CLO4
[5]	Chương 4. Tập lồi	CLO2

(Tiết 13-15)	4.1. Khái niệm tập lồi 4.2. Phép toán đại số với tập lồi 4.3. Tính chất tôpô của tập lồi	
[6] (Tiết 16-18)	4.4. Tính chất tách tập lồi 4.5. Điểm cực biên 4.6. Dạng điều kiện cận của tập lồi	CLO2
[7] (Tiết 19-21)	Bài tập Chương 4	CLO2, CLO4
[8] (Tiết 22-24)	Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2, CLO3
[9] (Tiết 25-27)	Chương 5. Hàm lồi 5.1. Định nghĩa và một số tính chất cơ bản 5.2. Phép toán bảo toàn tính lồi 5.3. Hàm lồi khả vi-Đặc trưng cấp một và cấp hai	CLO2
[10] (Tiết 28-30)	5.4. Dạng điều kiện địa phương của hàm lồi 5.5. Dưới vi phân 5.6. Hàm liên hợp Bài tập chương 5	CLO2, CLO4
[11] (Tiết 31-33)	Chương 6. Tối ưu lồi 6.1. Khái niệm cơ bản 6.2. Một số ví dụ 6.3. Điểm dừng trong bài toán quy hoạch lồi 6.4. Phép chiếu trực giao 6.5. Phương pháp chiếu gradient	CLO1, CLO2, CLO3
[12] (Tiết 34-36)	Bài tập và bài tập thực hành Chương 6	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[13] (Tiết 37-39)	Chương 7. Lý thuyết tối ưu có ràng buộc 7.1. Một số khái niệm về bài toán tối ưu ràng buộc	CLO1, CLO2

	7.2. Điều kiện tối ưu cấp một 7.3. Điều kiện tối ưu cấp hai 7.4. Bài toán đối ngẫu 7.5. Đối ngẫu mạnh trong bài toán lồi	
[14] (Tiết 40-42)	Bài tập và bài tập thực hành Chương 7	CLO1, CLO2, CLO4
[15] (Tiết 43-45)	Ôn tập cuối kỳ	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Amir Beck, <i>Introduction to Nonlinear Optimization: Theory, Algorithms, and Applications with MATLAB</i> , SIAM & MOS, Philadelphia, 2014.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe, <i>Convex Optimization</i> , Cambridge University Press, 2004. [3] Yurii Nesterov, <i>Introductory Lectures on Convex Optimization: A Basic Course</i> , Springer US, 2004. [4] Jorge Nocedal, Stephen J. Wright, <i>Numerical Optimization</i> (2 nd edition), Springer, 2006. [5] Jean-Baptiste Hiriart-Urruty, Claude Lemaréchal, <i>Fundamentals of Convex Analysis</i> , Springer, 2001.
Các loại học liệu khác:	[Matlab (<i>Optimization Toolbox</i>), GNU Octave, Scilab, cơ sở dữ liệu, trang web]

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu lý thuyết: những chứng minh, tính toán, lập luận toán học một cách logic và chặt chẽ.	CLO1, CLO2, CLO3

Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Lên lớp đầy đủ các buổi học và đúng giờ; tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và nghiêm túc trong quá trình học.	Tất cả các buổi học	CLO4	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ các bài tập, trình bày chặt chẽ, logic, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức đã học vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 2,4, 7, 10, 12, 14, 15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 8	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng, tổng hợp các kiến thức đã học để giải các bài	Theo lịch của Nhà	CLO1, CLO2, CLO3,	

		toán tự luận một cách chính xác và chặt chẽ theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	trường	CLO4	
--	--	---	--------	------	--

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu và vận dụng được một số khái niệm và kết quả cơ bản về bài toán tối ưu (có ràng buộc cũng như không ràng buộc): nghiệm địa phương, nghiệm toàn cục, điều kiện tối ưu cấp một, điều kiện tối ưu cấp hai,... Các bài toán đối ngẫu và một số vấn đề liên quan đến nghiệm

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu và vận dụng được một số khái niệm và kết quả cơ bản về bài toán tối ưu (có ràng buộc cũng như không ràng buộc): nghiệm địa phương, nghiệm toàn cục, điều kiện tối ưu cấp một, điều kiện tối ưu cấp hai,... Các bài toán đối ngẫu và một số vấn đề liên quan đến nghiệm	Không hiểu được các khái niệm và tính chất cơ bản của điểm tối ưu trong bài toán ràng buộc hoặc không ràng buộc. Không giải được các bài cơ bản.	Hiểu được các khái niệm và các kết quả cơ bản về bài toán tối ưu ràng buộc, không ràng buộc, một số kết quả liên quan đến điểm tối ưu. Giải được một số bài toán cơ bản.	Hiểu được các khái niệm và các kết quả cơ bản về bài toán tối ưu ràng buộc, không ràng buộc (bao gồm cả các điều kiện bậc nhất, bậc 2). Giải được một số bài toán cơ bản.	Hiểu được các khái niệm và các kết quả cơ bản về bài toán tối ưu ràng buộc, không ràng buộc (bao gồm cả các điều kiện bậc nhất, bậc 2). Hiểu bài toán đối ngẫu. Vận dụng được để giải các bài toán.	Hiểu chính xác các khái niệm và các kết quả cơ bản về bài toán tối ưu ràng buộc, không ràng buộc (bao gồm cả các điều kiện bậc nhất, bậc 2). Các kết quả liên quan đến bài toán đối ngẫu. Vận dụng được để giải các bài toán.

CLO2: Hiểu và vận dụng được một số khái niệm và kết quả cơ bản liên quan đến tập lồi: tính chất tô pô, dáng điệu tiệm cận, cấu trúc biên,... và hàm lồi: dáng điệu địa phương và toàn cục, dưới vi phân, hàm liên hợp,...

Thang đánh	Fail -	Beginning -	Developing -	Sufficient -	Exemplary -
-------------------	--------	-------------	--------------	--------------	-------------

giá	Below Expectation < 40%	Needs Improvement 40%-54%	Marginally adequate 55%-69%	Meet expectation 70%-84%	Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu và vận dụng được một số khái niệm và kết quả cơ bản liên quan đến tập lồi: tính chất tô pô, dáng điệu tiệm cận, cấu trúc biên,... và hàm lồi: dáng điệu địa phương và toàn cục, dưới vi phân, hàm liên hợp,...	Không hiểu được phần lớn các khái niệm cơ bản, hoặc tính chất cơ bản của tập lồi, hàm lồi. Không hiểu được cách giải các bài toán tối ưu dựa vào các kiến thức trên.	Hiểu các khái niệm và tính chất cơ bản liên quan đến tập lồi, hàm lồi liên quan đến bài toán tối ưu.	Hiểu các khái niệm và tính chất cơ bản liên quan đến tập lồi, hàm lồi liên quan đến bài toán tối ưu. Hiểu được cách giải quyết nhờ các kiến thức trên	Hiểu các khái niệm và tính chất cơ bản liên quan đến tập lồi, hàm lồi liên quan đến bài toán tối ưu. Vận dụng được để giải các bài toán tối ưu.	Hiểu chính xác các khái niệm và kết quả cơ bản liên quan đến tập lồi, hàm lồi liên quan đến bài toán tối ưu. Vận dụng được các kiến thức này để giải quyết các bài toán

CLO3: Vận dụng được một số phương pháp tối ưu số vào bài toán thực tiễn: phương pháp hướng giảm, phương pháp gradient, phương pháp Newton,...

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được một số phương pháp tối ưu số vào bài toán thực tiễn: phương pháp hướng giảm, phương pháp gradient, phương pháp Newton,...	Không hiểu các thuật toán của các phương pháp hướng giảm, phương pháp gradient, phương pháp Newton,... Không hiểu được cách	Hiểu được các thuật toán của các phương pháp hướng giảm, phương pháp gradient, phương pháp Newton,...	Hiểu được các thuật toán của các phương pháp hướng giảm, phương pháp gradient, phương pháp Newton,... hiểu được các bước làm khi vận dụng vào các bài	Hiểu được các thuật toán của các phương pháp hướng giảm, phương pháp gradient, phương pháp Newton,... và vận dụng để giải quyết các bài toán tối ưu	Hiểu được các thuật toán của các phương pháp hướng giảm, phương pháp gradient, phương pháp Newton,... và vận dụng thuần thực để giải các bài toán tối ưu liên quan.

	vận dụng giải quyết bài toán		toán thực tế.		
--	------------------------------------	--	---------------	--	--

CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự đọc tài liệu, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập. Hình thành phương pháp tiếp cận các kiến thức mới và chuyên sâu trong lý thuyết tối ưu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Thực hiện được quá trình tự học, tự đọc tài liệu, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập. Hình thành phương pháp tiếp cận các kiến thức mới và chuyên sâu trong lý thuyết tối ưu.	Không thể tự học hoặc giải quyết vấn đề nếu không có hướng dẫn cụ thể	Tự học, giải quyết vấn đề đơn giản khi có hướng dẫn cụ thể	Thực hiện được quá trình tự học, vận dụng kiến thức này để giải quyết bài toán tối ưu cơ bản	Chủ động tự học, đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, vận dụng kiến thức vào các bài toán cơ bản và mở rộng trong tối ưu	Tự nghiên cứu sáng tạo, giải quyết được vấn đề mới có độ phức tạp cao trong lĩnh vực tối ưu, và đề xuất phương pháp học tập hiệu quả

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Lên lớp đúng giờ, giảng đủ tiết và đầy đủ nội dung, chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan để cung cấp cho sinh viên; sẵn sàng hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập để đảm bảo kết quả học tập.
Yêu cầu đối với sinh viên	Chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan, ôn lại các kiến thức ở các học phần tiền quyết trước, tham dự các bài giảng, làm các bài tập, chuẩn bị trước nội dung bài học, tham gia thảo luận tích cực trong các giờ tự học hoặc trên lớp.
Quy định về tham dự lớp học	Tham dự đầy đủ các buổi học.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc nghe giảng và ghi chú, tích cực suy nghĩ, thảo luận để trả lời câu hỏi.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử.

	- Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, khi được yêu cầu.
--	--

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Nguyễn Bảo Trân
GD. CTĐT

PGS.TS. Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: Phân tích, thiết kế và đánh giá thuật toán
Tên tiếng Anh: Algorithm Analysis, Design, and Evaluation
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1050376
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	27
- Bài tập	18
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 4, năm thứ 2
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Tin học cơ sở: 1050240
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Hồ Văn Lâm, Khoa CNTT + Đinh Thị Hồng Huyền, Khoa CNTT
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Công nghệ thông tin
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☐ Trực tiếp

	☐ Trực tuyến ☒ Trực tiếp và trực tuyến
--	--

2. Mô tả học phần (như bản hiện hành)

Học phần cung cấp cho người học các khái niệm, các đặc trưng của thuật toán, các cách mô tả thuật toán, một số yêu cầu đối với thuật toán. Các thuật toán sơ cấp: tìm kiếm, sắp xếp. Đề quy. Một số kỹ thuật thiết kế và đánh giá thuật toán: Chia để trị, Quy hoạch động, Tham lam, Vết cạn, Quay lui.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

+ **CO1:** Cung cấp cho sinh viên những hiểu biết căn bản về thuật toán: các khái niệm, các cách mô tả, đánh giá độ phức tạp tính toán.

+ **CO2:** Vận dụng được các thuật toán cơ bản: Sắp xếp, Tìm kiếm, kỹ thuật Đề quy để giải quyết bài toán trong thực tế.

+ **CO3:** Sử dụng một số kỹ thuật thiết kế thuật toán điển hình: Chia để trị, Quy hoạch động, Tham lam, Vết cạn, Quay lui để thiết kế các thuật toán giải quyết các bài toán.

+ **CO4:** Người học ước lượng, đánh giá được độ phức tạp khi xây dựng, thực hiện thuật toán.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Giải thích được các khái niệm cơ bản về thuật toán, các tính chất của thuật toán.	PLO3.1	X,M
CLO2	Vận dụng được một số thuật toán cơ bản: sắp xếp, tìm kiếm trên mảng và kỹ thuật Đề quy.	PLO3.1	X,M
CLO3	Ứng dụng được các kỹ thuật thiết kế thuật toán: Chia để trị, tham lam, quy hoạch động, vết cạn, quay lui để thiết kế thuật toán.	PLO3.1	X,M
CLO4	Đánh giá, ước lượng được độ phức tạp của một số thuật toán.	PLO3.1	X,M

CLO5	Xác định được kỹ năng và thái độ nghiêm túc, chủ động trong quá trình học tập, tìm hiểu và vận dụng thuật toán.	PLO3.1	X,M
------	---	--------	-----

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức nền tảng của học phần một cách khoa học, logic. Cụ thể: Trình bày, diễn giải các khái niệm, kỹ thuật thiết kế và đánh giá thuật toán.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Dạy học tương tác	Tương tác qua lại giữa giảng viên với người học và giữa người học với nhau nhằm tăng cường tư duy phân tích, rèn luyện kỹ năng mô tả, thiết kế giải pháp.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
Bài tập	Rèn luyện khả năng tự học tập và nghiên cứu	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Các khái niệm cơ bản của thuật toán 1.1. Khái niệm thuật toán 1.2. Đặc trưng của thuật toán 1.3. Các cách biểu diễn thuật toán 1.4. Thực thi thuật toán	CLO1
[2]&[3] (Tiết 4-9)	Chương 2. Một số thuật toán cơ bản 2.1. Các thuật toán tìm kiếm 2.2. Các thuật toán sắp xếp 2.3. Kỹ thuật đệ quy	CLO2
[4]&[5] (Tiết 10-15)	Bài tập về thuật toán tìm kiếm, sắp xếp, đệ quy	CLO2, CLO5
[6] (Tiết 16-18)	Chương 3. Độ phức tạp của thuật toán	CLO4

	3.1. Độ phức tạp của thuật toán 3.2. Tiêu chuẩn đánh giá thuật toán 3.3. Đánh giá độ phức tạp của một số thuật toán	
[7] (Tiết 19-21)	Bài tập đánh giá độ phức tạp của thuật toán	CLO4, CLO5
[8] (Tiết 22-24)	Chương 4. Các phương pháp thiết kế thuật toán 4.1. Phương pháp thiết kế thuật toán 4.2. Phương pháp Chia để trị	CLO3
[9] (Tiết 25-27)	Bài tập Phương pháp thiết kế thuật toán Chia để trị	CLO3 CLO5
[10] (Tiết 28-30)	Chương 4. Các phương pháp thiết kế thuật toán 4.3. Phương pháp Tham lam	CLO3
[11] (Tiết 31-33)	Bài tập Phương pháp Tham lam thiết kế thuật toán	CLO3 CLO5
[12] (Tiết 34-36)	Chương 4. Các phương pháp thiết kế thuật toán 4.4. Phương pháp Quy hoạch động	CLO3
[13] (Tiết 37-39)	Bài tập Phương pháp Quy hoạch động thiết kế thuật toán	CLO3, CLO5
[14] (Tiết 40-42)	Chương 4. Các phương pháp thiết kế thuật toán 4.5. Phương pháp Vết cạn, Quay lui	CLO3
[15] (Tiết 43-45)	Bài tập Phương pháp Vết cạn, Quay lui thiết kế thuật toán	CLO3, CLO5

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Anany Levitin, Introduction to The Design And Analysis of Algorithms, Pearson 2012.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] Hồ Anh Minh, Giáo trình nhập môn thuật toán, Tài liệu lưu hành nội bộ Trường Đại học Quy Nhơn

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá kiến thức nền tảng, khả năng phân tích khái niệm, giải thích và đánh giá độ phức tạp thuật toán	CLO1, CLO2, CLO3

Bài tập	Đánh giá khả năng vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán cụ thể, lựa chọn và áp dụng thuật toán phù hợp; thể hiện kỹ năng thiết kế, cài đặt và trình bày thuật toán	CLO2, CLO3, CLO4
Vấn đáp	Đánh giá mức độ hiểu sâu, khả năng phản xạ tư duy, giải thích và bảo vệ phương án giải quyết bài toán bằng thuật toán phù hợp; kiểm tra tính chủ động và tư duy logic	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				
	Chuyên cần	Tham gia đầy đủ các buổi học và tương tác tốt với giáo viên	Cả quá trình	CLO1	10%
	Bài tập	Thực hiện tốt tất cả các bài tập và nộp bài tập đầy đủ	Cả quá trình	CLO1, CLO2, CLO4	20%
	Kiểm tra giữa kỳ	Thực hiện một bài kiểm tra theo yêu cầu	Giữa học kỳ	CLO2	20%
2	<i>Cuối kỳ</i>	Kiểm tra kết thúc học phần	Cuối kỳ	CLO3, CLO4, CLO5	50%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Giải thích được các khái niệm cơ bản về thuật toán, các tính chất của thuật toán.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Giải thích được các khái niệm cơ bản về thuật toán, các tính chất của thuật toán.	Không giải thích được các khái niệm cơ bản về thuật toán, các tính chất của thuật toán.	Nhận diện được các khái niệm cơ bản, nhưng giải thích còn mơ hồ hoặc sai sót.	Giải thích đúng các khái niệm cơ bản như thuật toán, độ phức tạp, bước lặp, điều kiện dừng,...	Giải thích đúng các khái niệm và liên hệ được ý nghĩa của chúng trong một số tình huống cụ thể.	Giải thích đúng các khái niệm, hệ số và giải thích được ý nghĩa trong các tình huống cụ thể

CLO2: Vận dụng được một số thuật toán cơ bản: sắp xếp, tìm kiếm trên mảng và kỹ thuật Đệ quy.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được một số thuật toán cơ bản: sắp xếp, tìm kiếm trên mảng và kỹ thuật Đệ quy	Không vận dụng được một số thuật toán cơ bản: sắp xếp, tìm kiếm trên mảng và kỹ thuật Đệ quy.	Vận dụng được một số thuật toán cơ bản: sắp xếp, tìm kiếm trên mảng và kỹ thuật Đệ quy nhưng không đúng cách hoặc sai khi tính độ phức tạp.	Vận dụng được một số thuật toán cơ bản: sắp xếp, tìm kiếm trên mảng và kỹ thuật Đệ quy ở mức đơn giản.	Vận dụng đúng một số thuật toán cơ bản: sắp xếp, tìm kiếm trên mảng và kỹ thuật Đệ quy cho bài toán cụ thể	Vận dụng đúng và phân tích được một số thuật toán cơ bản: sắp xếp, tìm kiếm trên mảng và kỹ thuật Đệ quy

CLO3: Ứng dụng được các kỹ thuật thiết kế thuật toán: Chia để trị, tham lam, quy hoạch động, vét cạn, quay lui để thiết kế thuật toán.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Ứng dụng được các kỹ thuật thiết kế thuật toán: Chia để trị, tham lam, quy hoạch động, vét cạn, quay lui để thiết kế thuật toán.	Không ứng dụng được các kỹ thuật thiết kế thuật toán: Chia để trị, tham lam, quy hoạch động, vét cạn, quay lui để thiết kế thuật toán.	Ứng dụng được các kỹ thuật thiết kế thuật toán: Chia để trị, tham lam, quy hoạch động, vét cạn, quay lui để thiết kế thuật toán nhưng chưa vận dụng chính xác.	Ứng dụng được các kỹ thuật thiết kế thuật toán: Chia để trị, tham lam, quy hoạch động, vét cạn, quay lui để thiết kế thuật toán nhưng còn lẫn lộn giữa các phương pháp.	Ứng dụng được các kỹ thuật thiết kế thuật toán: Chia để trị, tham lam, quy hoạch động, vét cạn, quay lui để thiết kế thuật toán cho bài toán cụ thể, trình bày rõ ràng cách giải quyết.	Ứng dụng và phân tích đánh giá đúng các kỹ thuật thiết kế thuật toán: Chia để trị, tham lam, quy hoạch động, vét cạn, quay lui để thiết kế thuật toán phù hợp với từng tình huống.

CLO4: Đánh giá, ước lượng được độ phức tạp của một số thuật toán.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
-----------------------	-----------------------------------	--	---	--	--

Đánh giá, ước lượng được độ phức tạp của một số thuật toán.	Không đánh giá, ước lượng được độ phức tạp của một số thuật toán.	Đánh giá, ước lượng được độ phức tạp của một số thuật toán nhưng còn lỗi đối với những phép toán đơn giản.	Đánh giá, ước lượng được độ phức tạp của một số thuật toán nhưng còn lỗi đối với những phép toán phức tạp.	Đánh giá, ước lượng được độ phức tạp của một số thuật toán đơn giản.	Đánh giá, ước lượng đúng độ phức tạp của một số thuật toán đơn giản.
---	---	--	--	--	--

CLO5: Xác định được kỹ năng và thái độ nghiêm túc, chủ động trong quá trình học tập, tìm hiểu và vận dụng thuật toán.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Xác định được kỹ năng và thái độ nghiêm túc, chủ động trong quá trình học tập, tìm hiểu và vận dụng thuật toán.	Không xác định được kỹ năng và thái độ nghiêm túc, chủ động trong quá trình học tập, tìm hiểu và vận dụng thuật toán.	Xác định được kỹ năng và thái độ nghiêm túc, chủ động trong quá trình học tập, tìm hiểu và vận dụng thuật toán nhưng thiếu chủ động, ít tham gia thảo luận hoặc tự tìm hiểu.	Thực hiện được nhiệm vụ học tập cá nhân, có tìm hiểu thêm tài liệu.	Chủ động trong học tập, tìm kiếm tài liệu, có ý thức cải thiện năng lực bản thân.	Thể hiện tinh thần tự học, nghiên cứu, khám phá thuật toán mới và chia sẻ với người khác.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Lên lớp đúng giờ, giảng đủ tiết và đầy đủ nội dung, chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan để cung cấp cho sinh viên; sẵn sàng hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập để đảm bảo kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	Chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan, ôn lại các kiến thức ở các học phần tiên quyết trước, tham dự các bài giảng, làm các bài tập, chuẩn bị trước nội dung bài học, tham gia thảo luận tích cực trong các giờ tự học hoặc trên lớp.
Quy định về tham dự lớp học	Tham dự đầy đủ các buổi học, vắng học sẽ bị trừ điểm chuyên cần theo tỉ lệ tương ứng.

Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc nghe giảng và ghi chú, tích cực suy nghĩ, thảo luận để trả lời câu hỏi.
Các quy định khác	không

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Hồ Văn Lâm

TS. Lê Xuân Việt

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG

Tên tiếng Anh: Object oriented Programming

THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1050250
2) Số tín chỉ:	03
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	20
- Bài tập	10
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	30
- Tổng số tiết quy đổi	60
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 04, năm thứ 02.
5) Học phần học trước:	+ Tin học cơ sở (1050240) + Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (1050375)
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Nguyễn Thanh Bình, Khoa CNTT + Phạm Văn Việt, Khoa CNTT +
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Công nghệ thông tin
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt

	☒ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☐ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☒ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần (như bản hiện hành)

Học phần giới thiệu những khái niệm cơ bản trong lập trình hướng đối tượng như: lớp, đối tượng, thuộc tính, phương thức, thông điệp và quan hệ của chúng, cũng như tính bao gói, tính kế thừa, tính đa hình,... nhằm giúp người học có cái nhìn tổng quát về lập trình hướng đối tượng.

Học phần cũng giới thiệu một trong những ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng là Java và người học thực hành trên ngôn ngữ lập trình này. Các khái niệm của lập trình hướng đối tượng được tường minh qua cú pháp lệnh và cách tổ chức chương trình trong Java.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- + **CO1:** Trang bị cho người học các kiến thức cơ bản về lập trình hướng đối tượng và ý nghĩa của phương pháp lập trình hướng đối tượng.
- + **CO2:** Cung cấp nền tảng về tư duy lập trình hướng đối tượng và các khái niệm cốt lõi như lớp, đối tượng, kế thừa, đa hình, đóng gói.
- + **CO3:** Phát triển kỹ năng của sinh viên trong việc tổ chức và viết chương trình theo phương pháp lập trình hướng đối tượng, kỹ năng sử dụng ngôn ngữ lập trình Java để phát triển các ứng dụng cơ bản sử dụng kỹ thuật lập trình hướng đối tượng, và một số tiện ích trong lập trình hướng đối tượng như: xử lý ngoại lệ, dòng vào ra.
- + **CO4:** Hình thành cho người học ý thức tổ chức và viết chương trình hiệu quả và rõ ràng, sử dụng được các tiện ích và đặc trưng mà ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng cung cấp.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Trình bày được các khái niệm cơ bản về lập trình hướng đối tượng.	PLO3.PI2	XM

CLO2	Thiết kế và cài đặt được các lớp, đối tượng, cấu trúc điều khiển, và thuật toán để giải quyết bài toán thực tiễn bằng ngôn ngữ Java.	PLO3.PI2	XM
CLO3	Phát triển được các ứng dụng Java đơn giản có sử dụng tư duy hướng đối tượng nhằm mô hình hóa bài toán thực tế trong Toán học và Tin học.	PLO3.PI2	XM

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học các khái niệm cơ bản về lập trình hướng đối tượng và một số tiện ích do ngôn ngữ Java cung cấp.	CLO1, CLO2
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp sinh viên hiểu thêm về kiến thức của môn học và chủ động trong việc tìm kiếm kiến thức liên quan.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập	Giúp sinh viên củng cố kiến thức của môn học và biết cách vận dụng vào bài toán cụ thể.	CLO1, CLO2, CLO3
Thực hành	Giúp sinh viên rèn luyện kỹ năng lập trình, khai báo và cài đặt các lớp đối tượng cho những bài toán cụ thể.	CLO1, CLO2, CLO3

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1	Chương 1: Giới thiệu về lập trình hướng đối tượng 1.1 Giới thiệu về lịch sử phát triển các phương pháp lập trình 1.2. Các khái niệm cơ bản 1.3. Ý nghĩa của lập trình hướng đối tượng 1.4. Các bước xây dựng chương trình theo phương pháp lập trình hướng đối tượng 1.5. Giới thiệu ngôn ngữ UML 1.6. Câu hỏi ôn tập	CLO1
2	Chương 2: Lớp và Đối tượng 2.1. Cú pháp khai báo lớp đơn giản 2.2. Đối tượng 2.3. Phương thức khởi tạo	CLO1 CLO2

	2.4. Phương thức truy xuất 2.5. Đối tượng this 2.6. Hằng 2.7. Thành phần tĩnh 2.8. Ví dụ minh họa	
3	Chương 2: Lớp và Đối tượng (tiếp theo) 2.10. Tổ chức gói trong java 2.11. Một số lớp cơ bản trong Java	CLO1 CLO2
4	Chương 3: Kế thừa 3.1. Khai báo kế thừa 3.2. Phạm vi kế thừa 3.3. Đối tượng supper 3.4. Phương thức khởi tạo trong kế thừa 3.5. Định nghĩa lại phương thức 3.6. Liên kết muộn 3.7. Ví dụ minh họa	CLO1 CLO2
5	Chương 3: Kế thừa (tiếp theo) 3.8. Lớp Object 3.9. Đa kế thừa 3.10. Lớp trừu tượng 3.11. Giao diện 3.12. Một số lớp tiện ích trong Java	CLO1 CLO2
6	Bài tập kế thừa	CLO1 CLO2 CLO3
7	Chương 4: Xử lý ngoại lệ 4.1. Khái niệm ngoại lệ 4.2. Xử lý ngoại lệ 4.3. Lớp Exception 4.4. Bắt ngoại lệ 4.5. Ném ra ngoại lệ 4.6. Định nghĩa lớp ngoại lệ mới 4.7. Ví dụ minh họa	CLO1 CLO2 CLO3
8	Bài tập xử lý ngoại lệ	CLO1 CLO2 CLO3
9	Chương 5: DÒNG VÀO RA 5.1. Khái niệm 5.2. Lớp InputStream, OutputStream 5.3. Lớp FileInputStream 5.4. Lớp FileOutputStream 5.5. Lớp DataInputStream 5.6. Lớp DataOutputStream 5.7. Nhập dữ liệu từ bàn phím	CLO1 CLO2
10	Chương 5: DÒNG VÀO RA (tiếp theo) 5.9. Lớp Reader, Writer 5.10. Lớp InputStreamReader, OutputStreamWriter	CLO1 CLO2

	5.11. Lớp <code>ObjectInputStream</code> , <code>ObjectOutputStream</code> 5.12. Lớp <code>RandomAccessFile</code> 5.13. Lớp <code>File</code>	
11	Bài tập dòng vào ra	CLO1 CLO2 CLO3
12	Chương 6: MỘT SỐ LỚP TIỆN ÍCH VÀ KỸ THUẬT LẬP TRÌNH TRONG JAVA 6.1. Xử lý chuỗi, ngày tháng 6.2 Lambda	CLO1 CLO2 CLO3
13	Chương 6: MỘT SỐ LỚP TIỆN ÍCH VÀ KỸ THUẬT LẬP TRÌNH TRONG JAVA (tiếp theo) 6.3. Collections 6.4. Java generics 6.5. Bài tập	CLO1 CLO2 CLO3
14	Bài tập ứng dụng các tiện ích	CLO1 CLO2 CLO3
15	Bài tập tổng hợp	CLO1 CLO2 CLO3

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Trần Thiên Thành, Lê Quang Hùng, Phạm Văn Việt, Trần Thị Liên, Lê Thị Thu Nga. Giáo trình Lập trình hướng đối tượng. Trường Đại học Quy Nhơn, 2016.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] Somashekara et al., Object Oriented Programming with Java, Prentice Hall, 2017. [3] Ph.D. Lee, Roger Y., Object-Oriented Software Engineering With UML: A Hands-on Approach (Computer Science, Technology, and Applications), Nova Science Pub Inc, 2019. [4] Emenwa Global, Ejike IfeanyiChukwu, 120+ Java Best Practices: 120+ Practical Java Programming Projects for Beginners, Independently published, 2021.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
--------------------	----------	---------------------------

Thảo luận và làm bài tập trên lớp	Đánh giá kỹ năng phân tích, tư duy, khả năng vận dụng lý thuyết.	CLO1, CLO2
Thực hành trên lớp	Đánh giá kỹ năng lập trình, khả năng vận dụng lý thuyết.	CLO1, CLO2
Bài tập tổng hợp	Đánh giá tổng hợp toàn diện kiến thức, khả năng tư duy, kỹ năng lập trình.	CLO1, CLO2, CLO3

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Bài tập, thảo luận	Mức độ thực hiện các yêu cầu của từng bài tập.	Buổi học	CLO1, CLO2	20%
	Thực hành.	Mức độ thực hiện các yêu cầu của từng bài thực hành.	Buổi học	CLO1, CLO2, CLO3	20%
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi thực hành	Mức độ hiểu, sử dụng thành thạo ngôn ngữ lập trình để giải quyết các bài toán, yêu cầu theo phương pháp hướng đối tượng.	Cuối kỳ	CLO1, CLO2, CLO3	60%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Trình bày được các khái niệm cơ bản về lập trình hướng đối tượng.

Thang đánh giá	Dưới mức mong đợi (<40%)	Mức bắt đầu, cần cải thiện (40-54%)	Mức đang phát triển, tương đối đủ (55-69%)	Mức đủ, đáp ứng mong đợi (70-84%)	Mức tốt, vượt mong đợi (85-100%)
Hiểu, trình bày được các khái niệm cơ bản về lập trình hướng đối tượng.	Không nắm được các khái niệm cơ bản như lớp, đối tượng, kế thừa, đa hình; câu trả lời sai nghiêm trọng hoặc bỏ trống.	Nắm được một số khái niệm OOP nhưng còn nhầm lẫn, diễn đạt chưa rõ ràng, vận dụng sai.	Trình bày được các khái niệm cơ bản, nhưng còn hạn chế trong việc giải thích hoặc liên hệ với ngôn ngữ Java.	Trình bày đúng và đầy đủ các khái niệm OOP, có ví dụ minh họa bằng Java rõ ràng.	Trình bày xuất sắc, sâu sắc, liên hệ khái niệm với tình huống thực tiễn, diễn giải logic và mạch lạc.

CLO2: Thiết kế và cài đặt được các lớp, đối tượng, cấu trúc điều khiển, và thuật toán để giải quyết bài toán thực tiễn bằng ngôn ngữ Java.

Thang đánh giá	Dưới mức mong đợi (<40%)	Mức bắt đầu, cần cải thiện (40-54%)	Mức đang phát triển, tương đối đủ (55-69%)	Mức đủ, đáp ứng mong đợi (70-84%)	Mức tốt, vượt mong đợi (85-100%)
Hiểu, thực hành, thiết kế và cài đặt được các lớp, đối tượng, cấu trúc điều khiển, và thuật toán bằng Java	Không viết được mã chương trình hoặc mã có lỗi nghiêm trọng, không chạy được.	Viết được mã cơ bản nhưng còn nhiều lỗi logic hoặc sai về cấu trúc OOP, thuật toán không hiệu quả hoặc không đầy đủ.	Viết được mã đúng cú pháp, cấu trúc rõ ràng, có thể chạy được nhưng còn thiếu tối ưu, thiết kế lớp còn hạn chế.	Viết được chương trình hoàn chỉnh, cấu trúc hướng đối tượng rõ ràng, thuật toán hợp lý, dễ hiểu và có thể tái sử dụng.	Thiết kế phần mềm có kiến trúc tốt, áp dụng OOP hiệu quả, thuật toán tối ưu, có bình luận mã rõ ràng và kiểm thử thành công.

CLO3: Phát triển được các ứng dụng Java đơn giản có sử dụng tư duy hướng đối tượng nhằm mô hình hóa bài toán thực tế trong Toán học và Tin học.

Thang đánh giá	Dưới mức mong đợi (<40%)	Mức bắt đầu, cần cải thiện (40-54%)	Mức đang phát triển, tương đối đủ (55-69%)	Mức đủ, đáp ứng mong đợi (70-84%)	Mức tốt, vượt mong đợi (85-100%)
Phát triển được các ứng dụng Java đơn giản theo tư duy hướng đối tượng.	Không thể triển khai ứng dụng cụ thể, không mô hình được bài toán thực tế, hoặc mã không chạy được.	Có ý tưởng mô hình hóa nhưng chưa đúng, chưa đầy đủ hoặc chương trình còn lỗi và không đáp ứng yêu cầu bài toán thực tế.	Ứng dụng có thể chạy, giải quyết được một phần yêu cầu, mô hình bài toán cơ bản nhưng còn thiếu tính hệ thống hoặc cấu trúc chưa rõ ràng.	Ứng dụng chạy tốt, đáp ứng đúng yêu cầu bài toán, sử dụng tư duy OOP rõ ràng và mô hình bài toán phù hợp với thực tế Toán học/Tin học.	Ứng dụng hoàn chỉnh, mô hình hóa chính xác bài toán, có khả năng mở rộng/tái sử dụng, có phần giao diện/tài liệu đi kèm, sáng tạo và chuyên nghiệp.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Dạy đúng và đủ số tiết, nội dung theo đề cương. - Giải đáp mọi thắc mắc của sinh viên liên quan đến môn học.
Yêu cầu đối với người học	- Chuẩn bị kỹ các nội dung bài học và các yêu cầu của giảng viên cho từng buổi học theo đề cương.

	- Làm bài tập, bài thực hành đầy đủ, hoàn thành đúng hạn. - Tích cực trao đổi, thảo luận trong quá trình học.
Quy định về tham dự lớp học	- Tham gia đầy đủ các buổi học lý thuyết, bài tập, thảo luận.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Đi học đúng giờ, không để điện thoại ở chế độ đổ chuông. - Tích cực trao đổi, sử dụng hiệu quả các công cụ hỗ trợ.
Các quy định khác	- Không

Bình Định, ngày 29 tháng 04 năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL. HỌC PHẦN

TS. Nguyễn Thanh Bình

TS. Lê Xuân Việt

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: KỸ THUẬT LẬP TRÌNH
Tên tiếng Anh: Programming Technique
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1050377
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	27
- Bài tập	0
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	36
- Tổng số tiết quy đổi	
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 5, năm thứ 3
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Mã HP:
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Trần Đình Luyện, Khoa CNTT +
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Công nghệ thông tin
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh

11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến
---------------------------	--

2. Mô tả học phần: Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản về lập trình có cấu trúc giúp cho người học biết cách phân tích và thiết kế một chương trình có cấu trúc, đồng thời vận dụng được các cấu trúc dữ liệu cơ bản để lưu trữ dữ liệu và nắm được các phương pháp cơ bản trong lập trình.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- + CO1: Cung cấp các kiến thức giúp sinh viên nắm vững phương pháp lập trình cấu trúc, phân tích và thiết kế chương trình.
- + CO2: Hiểu và áp dụng được các cấu trúc dữ liệu cơ bản để giải quyết bài toán.
- + CO3: Áp dụng được một số phương pháp lập trình cơ bản như sắp xếp, tìm kiếm, đệ quy, quay lui.
- + CO4: Biết cách phân chia bài toán thành các bài toán con
- + CO5: Biết cách kết hợp cấu trúc dữ liệu, giải thuật phù hợp để giải các bài toán cơ bản

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Trình bày được cấu trúc cơ bản của 1 chương trình có cấu trúc. Nắm vững các nguyên tắc và phương pháp lập trình	PLO3.2	M
CLO2	Sử dụng được các cấu trúc dữ liệu khác nhau phù hợp với từng bài toán cụ thể.	PLO3.2	M
CLO3	Nhận biết được sử dụng phương pháp nào để giải quyết bài toán	PLO3.2	M
CLO4	Phân chia được thành các bài toán con để giải quyết	PLO3.2, PLO4.1	M
CLO5	Có kỹ năng kết hợp cấu trúc dữ liệu + giải thuật vào bài toán cụ thể	PLO3.2, PLO4.1	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức nền tảng về lập trình, cấu trúc dữ liệu giải thuật một cách khoa học logic.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Thực hành	Giúp người học phát triển các kỹ năng cài đặt cụ thể thành các chương trình thực thi được và đúng.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] – [3] (Tiết 1-9)	TỔNG QUAN 1. Cấu trúc chương trình C/C++ 2. Các kiểu dữ liệu 3. Vào/ra dữ liệu 4. Các nguyên tắc lập trình 5. Các phương pháp giải quyết bài toán	CLO1
	Bài thực hành 1, 2, 3: Thực hành cơ bản	CLO1
[4]-[5] (Tiết 10-15)	HÀM 1. Cấu trúc cơ bản của hàm 2. Các loại hàm 3. Các tham số trong hàm	CLO1, CLO4
	Bài thực hành 4, 5: Thực hành các bài về hàm	CLO1, CLO4
[6] – [7] (Tiết 16-21)	CẤU TRÚC DỮ LIỆU 1. Giới thiệu các cấu trúc cơ bản có sẵn 2. Sử dụng các cấu trúc: struct, mảng 1 chiều, 2 chiều, string, stack, queue, vector, map.	CLO1, CLO2, CLO4
	Bài thực hành 6, 7: Thực hành các bài liên quan cấu trúc dữ liệu	CLO1, CLO2, CLO4
[8]-[9] (Tiết 22-27)	CÁC PHƯƠNG PHÁP GIẢI QUYẾT CƠ BẢN	CLO1, CLO2,

	1. Sắp xếp, tìm kiếm 2. Đệ quy, quay lui 3. Quy hoạch động.	CLO3, CLO4
	Bài thực hành 8, 9: Thực hành các thuật toán cơ bản	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
	Bài thực hành 10, 11, 12: Thực hành tổng hợp	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Fundamentals of C++ Programming (free ebook) [2] The art of computer programming (3 rd Edition)
Tài liệu tham khảo thêm:	[3] The Clean Code, Robert Martin

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Bài tập	Hoàn thành các bài tập đưa ra trong quá trình học.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
Thực hành	Thực hiện các bài thực hành theo yêu cầu ở mỗi buổi thực hành	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
Vấn đáp		

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Bài tập	Tham gia học chuyên cần và hoàn thành các bài tập ở các buổi học	Buổi học	CLO1	10%
	Kiểm tra giữa kỳ	Thực hiện 1 bài kiểm tra trên máy	Giữa học kỳ	CLO1, CLO2, CLO3	30%
2	<i>Cuối kỳ</i>	Đáp án của giảng viên	Cuối học kỳ	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	60%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Trình bày được cấu trúc cơ bản của 1 chương trình có cấu trúc. Nắm vững các nguyên tắc và phương pháp lập trình

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Trình bày được cấu trúc cơ bản của 1 chương trình có cấu trúc. Nắm vững các nguyên tắc và phương pháp lập trình	Không trình bày được cấu trúc chương trình; không nắm được nguyên tắc lập trình.	Trình bày còn mơ hồ, thiếu chính xác; chưa rõ nguyên tắc và phương pháp lập trình.	Trình bày được cấu trúc cơ bản nhưng còn thiếu sót; hiểu được nguyên tắc lập trình ở mức cơ bản.	Trình bày rõ ràng, đúng cấu trúc; vận dụng được nguyên tắc và phương pháp lập trình.	Trình bày đầy đủ, chính xác cấu trúc chương trình; hiểu sâu và vận dụng tốt nguyên tắc lập trình.

CLO2: Sử dụng được các cấu trúc dữ liệu khác nhau phù hợp với từng bài toán cụ thể.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Sử dụng được các cấu trúc dữ liệu khác nhau phù hợp với từng bài toán cụ thể.	Không sử dụng đúng cấu trúc dữ liệu hoặc không áp dụng được.	Có thể sử dụng một số cấu trúc dữ liệu cơ bản nhưng chưa phù hợp với bài toán.	Sử dụng được các cấu trúc dữ liệu phù hợp đơn giản, còn hạn chế với bài toán phức tạp.	Lựa chọn và sử dụng hợp lý cấu trúc dữ liệu cho bài toán cụ thể.	Lựa chọn, sử dụng linh hoạt và tối ưu cấu trúc dữ liệu phù hợp với từng bài toán.

CLO3: Nhận biết được sử dụng phương pháp nào để giải quyết bài toán

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Nhận biết được sử dụng phương pháp nào để giải quyết bài toán	Không xác định được phương pháp giải quyết.	Nhận biết được một số phương pháp nhưng còn lúng túng trong lựa chọn.	Có thể xác định phương pháp phù hợp trong các bài toán đơn giản.	Xác định được phương pháp giải quyết phù hợp với bài toán đặt ra.	Phân tích, đánh giá và lựa chọn phương pháp tối ưu để giải quyết bài toán.

CLO4: Phân chia được thành các bài toán con để giải quyết

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Phân chia được thành các bài toán con để giải quyết	Không thể chia bài toán thành các phần nhỏ hơn.	Có ý tưởng phân chia nhưng không rõ ràng hoặc không hợp lý.	Phân chia được thành một số bài toán con, nhưng còn chưa hợp lý hoặc thiếu sót.	Phân chia hợp lý thành các bài toán con rõ ràng, giải quyết được từng phần.	Phân chia bài toán một cách khoa học, tối ưu, hỗ trợ giải quyết hiệu quả.

CLO5: Có kỹ năng kết hợp cấu trúc dữ liệu + giải thuật vào bài toán cụ thể

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Có kỹ năng kết hợp cấu trúc dữ liệu + giải thuật vào bài toán cụ thể	Không kết hợp được hoặc sử dụng sai cấu trúc dữ liệu và giải thuật.	Cố gắng kết hợp nhưng thiếu chính xác hoặc chưa hiệu quả.	Kết hợp được trong một số trường hợp đơn giản.	Kết hợp được đúng cấu trúc dữ liệu và giải thuật vào bài toán cụ thể.	Kết hợp linh hoạt, sáng tạo và hiệu quả giữa cấu trúc dữ liệu và giải thuật.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Lên lớp đúng giờ, giảng đủ tiết và đầy đủ nội dung, chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan để cung cấp cho sinh viên; sẵn sàng hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập để đảm bảo kết quả học tập.
Yêu cầu đối với sinh viên	Chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan, ôn lại các kiến thức ở các học phần tiền quyết trước, tham dự các bài giảng, làm các bài tập, chuẩn bị trước nội dung bài học, tham gia thảo luận tích cực trong các giờ tự học hoặc trên lớp.
Quy định về tham dự lớp học	Tham dự đầy đủ các buổi học, vắng học sẽ bị trừ điểm chuyên cần theo tỉ lệ tương ứng.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc nghe giảng và ghi chú, tích cực suy nghĩ, thảo luận để trả lời câu hỏi.
Quy định về học vụ	Điểm đánh giá quá trình = 10% từ điểm tính chủ động trong học tập + 30% từ điểm kiểm tra giữa kỳ. Các quy tắc khác thực hiện theo quy định đào tạo của Nhà trường.
Các quy định khác	Không.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

Trần Đình Luyện

TS. Lê Xuân Việt

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: LẬP TRÌNH VỚI R
Tên tiếng Anh: Programming with R
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010463
2) Số tín chỉ:	2
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	20
- Bài tập	10
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 6, năm thứ 3
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Xác suất và thống kê ứng dụng; Mã HP: 1010448
6) Các giảng viên giảng dạy	+ TS. Cao Tấn Bình, Khoa Toán và Thống kê + TS. Lê Thanh Bình, Khoa Giáo dục Tiểu học và Mầm non + TS. Lâm Thị Thanh Tâm, Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành

	☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần:

Học phần giới thiệu nền tảng lập trình với ngôn ngữ R, bao gồm cú pháp cơ bản, cấu trúc dữ liệu, hàm và cấu trúc điều khiển. Người học được hướng dẫn cách nhập, xử lý và biến đổi dữ liệu, cũng như vận dụng R trong các bài toán phân tích, mô phỏng và tối ưu. Các nội dung lý thuyết được kết hợp với thực hành qua các tình huống ứng dụng thực tiễn.

3. Mục tiêu của học phần

+ **CO1:** Vận dụng được kiến thức lập trình cơ bản và thư viện R để xây dựng quy trình phân tích dữ liệu, mô phỏng và giải quyết bài toán trong môi trường thực tế.

+ **CO2:** Sử dụng được ngôn ngữ R để thiết kế, thực thi và kiểm thử các đoạn mã phục vụ xử lý dữ liệu, mô hình hóa và nghiên cứu tình huống.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Giải quyết các bài toán đơn giản về phân tích, mô phỏng và tối ưu dữ liệu bằng cách sử dụng ngôn ngữ R và các thư viện lập trình liên quan.	PLO2 (PI 2.2)	X, M
CLO2	Viết mã lệnh trong R để thực hiện xử lý dữ liệu, xây dựng hàm, áp dụng vòng lặp và thực hiện phân tích tình huống.		

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng kết hợp với trình chiếu, minh họa	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Nền tảng lập trình với R 1.1. Giới thiệu và lịch sử phát triển của R 1.2. Làm quen với môi trường R 1.3. Cấu trúc và đối tượng cơ bản trong R	CLO1
[2] (Tiết 4-6)	Chương 1. Nền tảng lập trình với R 1.4. Cấu trúc điều khiển và hàm trong R	CLO1
[3] (Tiết 7-9)	Bài tập Chương 1	CLO1
[4] (Tiết 10-12)	Chương 2. Nhập dữ liệu, xử lý và biến đổi dữ liệu	CLO2

	2.1. Nhập, xuất và lưu trữ dữ liệu 2.2. Làm việc với khung dữ liệu	
[5] (Tiết 13-15)	Chương 2. Nhập dữ liệu, xử lý và biến đổi dữ liệu 2.3. Biến đổi dữ liệu với gói dplyr 2.4. Làm việc với dữ liệu chứa ngày và giờ	CLO2
[6] (Tiết 16-18)	Bài tập Chương 2	CLO2
[7] (Tiết 19-21)	Ôn tập Chương 1, 2 + Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2
[8] (Tiết 22-24)	Chương 3. Ứng dụng R trong phân tích, mô phỏng và tối ưu 3.1. Toán tử vector và hàm lặp 3.2. Biểu thức chính quy và xử lý chuỗi ký tự 3.3. Mô phỏng thống kê 3.5. Tính toán song song	CLO2
[9] (Tiết 25-27)	Chương 3. Ứng dụng R trong phân tích, mô phỏng và tối ưu 3.6. Nghiên cứu tình huống thực tế	CLO1, CLO2
[10] (Tiết 28-30)	Bài tập Chương 3	CLO1, CLO2

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] R.D. Peng, <i>R Programming for Data Science</i> . Victoria, BC, Canada: Leanpub, 2016.
Tài liệu tham khảo thêm	[2] Nguyễn Văn Tuấn, <i>Phân tích dữ liệu với R</i> , Nxb Tổng hợp Thành phố Hồ Chí Minh, TP. HCM, 2014. [3] R.S. Kenett and S. Zacks, <i>Thống kê công nghiệp hiện đại với ứng dụng viết trên R, Minitab và JMP</i> . Nxb. Bách Khoa, 2016.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học
----------------	----------	----------------------

giá		phần
Tự luận	Đánh giá khả năng trình bày kiến thức lập trình cơ bản, phân tích quy trình xử lý và biến đổi dữ liệu, hiểu đúng các khái niệm và cú pháp trong R.	CLO1
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng áp dụng ngôn ngữ R để giải quyết các bài toán phân tích và xử lý dữ liệu trong môi trường thực hành có hướng dẫn.	CLO1, CLO2
Bài tập ở nhà	Đánh giá mức độ tự học, khả năng viết mã R độc lập để thực hiện mô phỏng, tối ưu hóa và giải quyết các tình huống dữ liệu thực tế.	CLO1, CLO2

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học		
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các buổi học 3, 6, 7, 10	CLO1, CLO2	
	Kiểm tra giữa kỳ	Làm bài kiểm tra giữa kỳ bằng cách vận dụng kiến thức đã học để xử lý, biến đổi dữ liệu và thực hiện một số thao tác phân tích cơ bản trên bộ dữ liệu đã cho sẵn, sau đó in ra màn hình hoặc xuất file.	Buổi học 7	CLO1, CLO2	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để trả lời các câu hỏi một	Theo kế hoạch đào tạo của	CLO1	

		cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Nhà trường		
--	--	--	------------	--	--

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Giải quyết các bài toán đơn giản về phân tích, mô phỏng và tối ưu dữ liệu bằng cách sử dụng ngôn ngữ R và các thư viện lập trình liên quan.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
1.1. Viết mã R để xử lý và phân tích dữ liệu đơn giản	Không viết được mã hoặc sai toàn bộ logic xử lý	Viết được mã nhưng còn lỗi cú pháp, logic chưa đúng	Viết mã đúng cơ bản, xử lý dữ liệu hợp lệ nhưng còn hạn chế	Viết mã đúng, xử lý đầy đủ, áp dụng thư viện hợp lý	Viết mã tối ưu, xử lý linh hoạt, có giải thích rõ ràng
1.2. Áp dụng mô phỏng hoặc hàm tối ưu trong bài toán thực tế	Không thực hiện được mô phỏng/tối ưu hoặc áp dụng sai	Áp dụng được nhưng kết quả sai hoặc chưa hoàn chỉnh	Mô phỏng/tối ưu đúng về cơ bản, còn thiếu giải thích	Áp dụng chính xác mô phỏng/tối ưu, phân tích hợp lý	Vận dụng linh hoạt, kết hợp nhiều kỹ thuật, đánh giá kết quả rõ ràng

CLO2: Viết mã lệnh trong R để thực hiện xử lý dữ liệu, xây dựng hàm, áp dụng vòng lặp và thực hiện phân tích tình huống.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
2.1. Viết hàm và áp dụng vòng lặp cơ bản trong R	Không viết được hàm hoặc cấu trúc vòng lặp sai hoàn toàn	Viết được nhưng cú pháp còn sai sót hoặc chưa hoàn chỉnh logic	Viết đúng cú pháp, sử dụng được vòng lặp và hàm cơ bản	Viết đúng và linh hoạt, biết sử dụng lại mã, xử lý lỗi đơn giản	Viết hàm và vòng lặp tối ưu, kết hợp linh hoạt, xử lý lỗi tốt
2.2. Viết chương trình xử lý tình huống thực tế	Không thực hiện được bài toán hoặc không chạy được mã	Mã chạy được nhưng còn nhiều lỗi và thiếu cấu trúc	Mã có cấu trúc rõ ràng, xử lý bài toán cơ bản đúng yêu cầu	Mã đầy đủ, có xử lý dữ liệu, tính toán, trực quan và giải thích kết quả	Mã hiệu quả, trình bày tốt, có phân tích sâu và giải thích hợp lý

					tình huống
--	--	--	--	--	------------

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày 14 tháng 6 năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Cao Tấn Bình
GD. CTĐT

PGS.TS Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS Lê Công Trình

PGS.TS Đoàn Đức Tùng

TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUY NHƠN
KHOA TOÁN VÀ THỐNG KÊ

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

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: HỌC MÁY

Mã học phần: 1010413

Tên tiếng Anh: Machine learning

THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010413
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	7
- Thảo luận:	1
- Thực hành/Thí nghiệm:	15
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 6, năm thứ 3
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Giải tích 1; Mã HP: 1010319 + Tên HP: Giải tích 2; Mã HP: 1010053 + Tên HP: Đại số tuyến tính 1; Mã HP: 1010443 + Tên HP: Đại số tuyến tính 2; Mã HP: 1010462

	+ Tên HP: Xác suất và Thống kê ứng dụng; Mã HP: 1010448
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Nguyễn Hữu Trọn; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Văn Thành; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Trần Ngọc Nguyên; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Huỳnh Văn Ngãi; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Văn Vũ; Khoa: Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp

	☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến
--	---

2. Mô tả học phần

Học phần cung cấp cho sinh viên một số kiến thức cơ sở của học máy để phát triển các hệ thống thông minh hiện nay và đồng thời ứng dụng các giải thuật học máy vào những bài toán cơ bản trong Học máy cũng như như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu, ... cũng như các bài toán thực tế trong cuộc sống.

3. Mục tiêu của học phần (Ký hiệu COs)

+ CO1: Cung cấp cho người học hệ thống khái niệm và các kiến thức liên quan đến học máy nhằm hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy.

+ CO2: Phát triển cho người học khả năng vận dụng các khái niệm, các kiến thức liên quan và các thuật toán để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu.

+ CO3: Rèn luyện cho người học năng lực áp dụng các thuật toán và kiến thức đã học để xây dựng, tính toán và giải quyết các bài toán phức tạp hơn cả lý thuyết và thực tế, từ đó mở rộng nền tảng kiến thức phục vụ cho các lĩnh vực toán học và toán ứng dụng ở trình độ sau đại học.

+ CO4: Hình thành và phát triển cho người học tinh thần tự học, tự nghiên cứu và khả năng giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc tài liệu chuyên ngành, làm bài tập nâng cao và vận dụng các thuật toán học máy trong các bối cảnh mới, phức tạp, đặc biệt là trong các bài toán thực tế; từ đó xây dựng phương pháp học tập hiệu quả và tư duy logic cần thiết cho việc học tập suốt đời.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (Ký hiệu CLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo theo các mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H= Mức cao.

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
---------	--------------	---------------------	-----------------

CLO1	Xác định được hệ thống các kiến thức và các thuật toán liên quan đến học máy nhằm hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu.	PLO2 (PI 2.1)	M
CLO2	Vận dụng được hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu. Từ đó, phát triển tư duy logic và kỹ năng cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.	PLO2 (PI 2.2)	M
CLO3	Vận dụng được hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực học máy ở bậc học cao hơn.	PLO2 (PI 2.2)	M
CLO4	Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập lý thuyết và vận dụng các thuật toán học máy trong các bối cảnh mới, thực tế, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận và áp dụng các	PLO8 (PI 8.1)	M

	phương pháp tổng hợp và chuyên sâu của các thuật toán học máy phức tạp, hiệu quả và hiện đại.		
--	---	--	--

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa, công thức, các thuật toán một cách logic, cụ thể, chính xác giúp người học hình thành tư duy khái quát, và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, thực tế, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc, cũng như vận dụng các thuật toán học máy vào các tình huống khác nhau một cách hiệu quả.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao, các bài toán mang tính thực tiễn và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập thực hành	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết, các thuật toán học máy để giải quyết bài toán cụ thể, thực tế trên máy	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	tính thông qua các phần mềm phù hợp như Python, Matlab, ...	
--	---	--

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Giới thiệu về học máy 1.1. Định nghĩa về học máy 1.2. Các loại học máy 1.3. Thiết kế hệ thống học 1.4. Các vấn đề chính trong học máy	CLO1
[2] (Tiết 4-6)	Chương 2. Cây quyết định, học Bayes và học dựa trên cá thể 2.1. Giới thiệu về cây quyết định 2.2. Thuật toán học cây quyết định cơ bản 2.3. Tìm kiếm trong không gian cơ bản của cây quyết định 2.4. Các vấn đề liên quan đến học cây quyết định	CLO1
[3] (Tiết 7-9)	Chương 2. Cây quyết định, học Bayes và học dựa trên cá thể 2.5. Giới thiệu về học Bayes 2.6. Bộ phân loại Bayes tối ưu 2.7. Bộ phân loại Bayes ngây thơ	CLO1
[4] (Tiết 10-12)	Chương 2. Cây quyết định, học Bayes và học dựa trên cá thể 2.8. K-lân cận 2.9. Hồi quy có trọng số địa phương	CLO2

	2.10. Phân cụm K-means	
[5] (Tiết 13-15)	Bài tập (Chương 2: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9)	CLO1, CLO2, CLO4
[6] (Tiết 16-18)	Chương 3. Mạng neuron nhân tạo 3.1. Nhắc lại về bài toán hồi quy tuyến tính 3.2 Thuật toán giảm độ dốc 3.3. Thuật toán học perceptron	CLO2
[7] (Tiết 19-21)	Chương 3. Mạng neuron nhân tạo 3.4. Hồi quy logistic 3.7. Hồi quy softmax 3.8. Mạng neuron đa tầng và lan truyền ngược	CLO1, CLO2, CLO4
[8] (Tiết 22-24)	Bài tập (Chương 3: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8) + Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2, CLO3, CLO6, CLO7
[9] (Tiết 25-27)	Chương 4. Máy vector hỗ trợ 4.1. Giới thiệu 4.2. Xây dựng bài toán tối ưu cho máy vector hỗ trợ 4.3. Bài toán đối ngẫu	CLO2
[10] (Tiết 28-30)	Chương 4. Máy vector hỗ trợ (tiếp theo) 4.4. Máy vector hỗ trợ lè mềm 4.5. Máy vector hỗ trợ hạt nhân 4.6. Máy vector hỗ trợ đa lớp	CLO2
[11] (Tiết 31-33)	Bài tập (Chương 3: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8; Chương 4: 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5)	CLO1, CLO2, CLO4
[12] (Tiết 34-36)	Chương 5. Hệ thống gợi ý 5.1. Giới thiệu 5.2. Hệ thống gợi ý dựa trên nội dung 5.3. Lọc cộng tác dựa trên lân cận 5.4. Lọc cộng tác phân rã ma trận	CLO2
[13] (Tiết 37-39)	Bài tập (Chương 5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5)	CLO1, CLO2, CLO4

[14] (Tiết 40-42)	Chương 6. Giảm chiều dữ liệu 6.1. Giới thiệu bài toán giảm chiều dữ liệu 6.2. Phân tích giá trị suy biến 6.3. Phân tích thành phần chính 6.4. Phân tích biệt thức tuyến tính	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[15] (Tiết 43-45)	Bài tập (Chương 6: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5)+Ôn tập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[16] (Tiết 46-49)	Thực hành	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[17] (Tiết 50-52)	Thực hành	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[18] (Tiết 53-55)	Thực hành	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[19] (Tiết 54-56)	Thực hành	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[20] (Tiết 57-60)	Thực hành	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính	[1] Vũ Hữu Tiệp, <i>Machine Learning cơ bản</i> , Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật (2018)
Tài liệu tham khảo thêm	[2] Tom Mitchell, <i>Machine Learning</i> , McGraw-Hill, New York (1997) [3] Christopher Bishop, <i>Pattern Recognition and Machine learning</i> , Springer (2006) [4] Miroslav Kubat, <i>An Introduction to Machine Learning (Second Edition)</i> , Springer (2017) [5] Stephen Marsland, <i>Machine Learning: An Algorithmic Perspective (Second Edition)</i> , Chapman & Hall/CRC (2014)

	[6] Charu C. Aggarwal, <i>Recommender Systems: The Textbook</i> , Springer (2016) [7] Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman, <i>The Elements of Statistical Learning</i> , Springer (2008)
Các loại học liệu khác	Các phần mềm lập trình: Matlab, Python, ...

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tiểu luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán học máy và trình bày lời giải một cách chặt chẽ, logic, và chính xác, rõ ràng qua một bài tiểu luận do giảng viên đề ra.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập thực hành	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức để giải quyết các bài toán trong các tình huống	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	khác nhau trên máy tính thông qua các phần mềm như Python, Matlab, ...	
--	--	--

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO4	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 5, 8, 11, 13, 15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 8	CLO1, CLO2, CLO4	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức, thuật toán học máy để giải bài toán cụ thể, thực tế một logic và chặt chẽ, chính xác, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: **Xác định** được hệ thống các kiến thức và các thuật toán liên quan đến học máy nhằm hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1: Xác định được hệ thống các kiến thức và các thuật toán liên quan đến học máy nhằm hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu.	Không xác định hệ thống các kiến thức và các thuật toán liên quan đến học máy nhằm hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu.	Xác định được nhưng chưa đầy đủ hệ thống các kiến thức và các thuật toán liên quan đến học máy nhằm hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu.	Xác định được đầy đủ hệ thống các kiến thức và các thuật toán liên quan đến học máy nhằm hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu.	Xác định được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu hệ thống các kiến thức và các thuật toán liên quan đến học máy nhằm hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu.	Xác định và diễn giải được một cách sáng tạo hệ thống các kiến thức và các thuật toán liên quan đến học máy nhằm hình thành tư duy logic và nền tảng lý luận vững chắc cho việc giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu.

CLO2: **Vận dụng** được hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu. Từ đó, phát triển tư duy logic và kỹ năng cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
----------------	-----------------------------------	--	---	--	--

CLO2: Vận dụng được hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu. Từ đó, phát triển tư duy logic và kỹ năng cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.	Vận dụng được hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu. Từ đó, phát triển tư duy logic và kỹ năng cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.	Vận dụng được hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu. Từ đó, phát triển tư duy logic và kỹ năng cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.	Vận dụng được hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu. Từ đó, phát triển tư duy logic và kỹ năng cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.	Vận dụng được hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu. Từ đó, phát triển tư duy logic và kỹ năng cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.	Vận dụng được hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu. Từ đó, phát triển tư duy logic và kỹ năng cần thiết cho việc giải quyết các bài toán đã nêu một cách chính xác và có hệ thống.
--	---	---	---	---	---

CLO3: Vận dụng được hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực học máy ở bậc học cao hơn.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Vận dụng được hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản	Không vận dụng được hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc hệ	Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt hệ thống các kiến thức và thuật	Vận dụng được hệ thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan

trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực học máy ở bậc học cao hơn.	để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực học máy ở bậc học cao hơn.	liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực học máy ở bậc học cao hơn.	thống các kiến thức và thuật toán học máy liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực học máy ở bậc học cao hơn.	toán học máy liên quan để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực học máy ở bậc học cao hơn.	để giải quyết các bài toán cơ bản trong học máy như cây quyết định, học Bayes, mạng neuron nhân tạo, máy vector hỗ trợ, hệ thống gợi ý và giảm chiều dữ liệu vào các tình huống thực tế phức tạp, từ đó trang bị kiến thức nền quan trọng cho việc học tập và nghiên cứu các lĩnh vực học máy ở bậc học cao hơn.
--	--	--	--	---	--

CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập lý thuyết và vận dụng các thuật toán học máy trong các bối cảnh mới, thực tế, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận và áp dụng các phương pháp tổng hợp và chuyên sâu của các thuật toán học máy phức tạp, hiệu quả và hiện đại.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên	Không thể tự học hoặc giải quyết vấn đề nếu không có hướng dẫn.	Tự học và giải quyết vấn đề đơn giản khi có hướng dẫn cụ thể.	Thực hiện được quá trình tự học và vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán trong tình	Chủ động tự học, đọc hiểu tài liệu chuyên ngành và vận dụng kiến thức vào các tình	Tự nghiên cứu sáng tạo, giải quyết được vấn đề mới hoặc phức tạp, và đề xuất

ngành, giải bài tập lý thuyết, thực hành và vận dụng các thuật toán học máy trong các bối cảnh mới, thực tế, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận và áp dụng các phương pháp tổng hợp và chuyên sâu của các phương pháp số phức tạp, hiệu quả và hiện đại.			huống quen thuộc.	huống mở rộng, phức tạp.	phương pháp học tập hiệu quả.
--	--	--	-------------------	--------------------------	-------------------------------

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép.

	- Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Nguyễn Hữu Trọn

PGS.TS Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC
Tên tiếng Anh: Mathematical Modelling
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010435
2) Số tín chỉ:	2
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	20
- Bài tập	10
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	30
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 8, năm thứ 4
5) Học phần học trước:	Không có
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Huỳnh Văn Ngải; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Trần Ngọc Nguyên; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Hữu Trọn; Khoa: Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành

	☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☒ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần:

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức về mô hình hóa toán học, các phương pháp mô hình hóa toán học và các loại mô hình toán học thông dụng; giúp người học phát triển kỹ năng kết nối các kiến thức đã học để giải quyết những vấn đề thực tiễn như kinh tế, kỹ thuật, giao thông, thông kê, tối ưu,...

3. Mục tiêu của học phần

+ **CO1:** Hiểu và vận dụng được các khái niệm, vai trò và quy trình mô hình hóa toán học; nhận diện và phân tích các loại mô hình phổ biến như mô hình tối ưu hóa, mô hình động lực, mô hình ngẫu nhiên,... để giải quyết bài toán thực tiễn.

+ **CO2:** Xây dựng được mô hình toán học từ bài toán thực tế, vận dụng các kiến thức toán học để đánh giá và điều chỉnh mô hình.

+ **CO3:** Áp dụng được các phần mềm tính toán (MATLAB, Python, Excel...) để thực hiện mô phỏng, giải bài toán mô hình hóa, trực quan hóa kết quả và đánh giá hiệu lực mô hình.

+ **CO4:** Phát triển tư duy phản biện, sáng tạo trong việc đề xuất mô hình, điều chỉnh mô hình theo dữ liệu hoặc mục tiêu, đồng thời rèn luyện năng lực tự học, làm việc nhóm, trình bày và báo cáo kết quả mô hình hóa một cách hiệu quả.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
---------	--------------	---------------------	-----------------

CLO1	Phân tích và vận dụng các khái niệm, vai trò và quy trình mô hình hóa toán học để phân loại và lựa chọn mô hình phù hợp cho các bài toán thực tiễn.	PLO2 (PI 2.2)	H
CLO2	Thiết kế, diễn giải và đánh giá các mô hình toán học dựa trên kiến thức đã học, nhằm giải quyết các vấn đề tối ưu hóa, động lực học hoặc ngẫu nhiên.	PLO2 (PI 2.2)	H
CLO3	Thực hiện, vận hành và trình bày trực quan mô hình hóa toán học bằng cách sử dụng các công cụ số như MATLAB, Python hoặc Excel.	PLO3 (PI 3.2)	H
CLO4	Đề xuất, phản biện, và hợp tác nhóm để phát triển mô hình hiệu quả, đồng thời thể hiện năng lực tự học và sáng tạo trong toàn bộ quá trình mô hình hóa.	PLO6 (PI 6.3)	H

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Trình bày có hệ thống các kiến thức về mô hình hóa toán học, giúp người học nắm vững khái niệm, cấu trúc và phân loại các loại mô hình, cũng như hiểu rõ quy trình mô hình hóa từ bài toán thực tiễn.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập	Rèn luyện kỹ năng phân tích và thiết kế mô hình, giải bài toán bằng mô hình đã xây dựng, và sử dụng phần mềm hỗ trợ để mô phỏng và đánh giá hiệu quả mô hình.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Thảo luận	Tạo điều kiện để sinh viên trao đổi, phản biện các mô hình, trình bày ý tưởng và giải pháp, đồng thời phát triển năng lực tự học, sáng tạo và làm việc nhóm.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học (3 tiết/ buổi)	Nội dung	CDR học phần
----------------------------	----------	--------------

1	Chương 1: Các mô hình trong tối ưu 1.1 Quy trình mô hình hóa 1.2 Phân tích độ nhạy	CLO1, CLO2
2	Chương 1: Các mô hình trong tối ưu (tt) 1.3 Mô hình tối ưu không ràng buộc 1.4 Mô hình tối ưu có ràng buộc	CLO1, CLO2, CLO4
3	Bài tập chương 1	CLO2, CLO4
4	Chương 2: Các mô hình động lực học 2.1 Phân tích trạng thái cân bằng 2.2 Các hệ động lực	CLO1, CLO2
5	Chương 2: Các mô hình động lực học (tt) 2.3 Phân tích các mô hình động lực 2.4 Mô phỏng các mô hình động lực	CLO2, CLO3
6	Bài tập chương 2	CLO2, CLO3, CLO4
7	- Kiểm tra giữa kỳ (1 tiết) Chương 3: Các mô hình xác suất 4.1 Chuỗi Markov	CLO1, CLO2, CLO3
8	Chương 3: Các mô hình ngẫu nhiên 4.2 Quá trình Markov 4.3 Chuỗi thời gian	CLO1, CLO2, CLO4
9	Chương 3: Các mô hình ngẫu nhiên (tt) 4.4 Mô phỏng Monte-Carlo 4.5 Mô phỏng giải tích	CLO1, CLO2, CLO4
10	- Bài tập Chương 3 - Ôn tập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính	[1]. C. L. Dym, Principles of Mathematical Modeling, Second Edition, Academic Press, 2004.
Tài liệu tham khảo thêm	[2] M. M. Meerschaert, Mathematical Modeling , Fourth Edition, Academic Press, 2013. [3]. E. A. Bender, <i>An introduction to Mathematical Modelling</i> , Wiley, 1978.

	[4]. A. A. Samarskii, A. P. Mikhailov, Principles of Mathematical Modeling, Ideas, Methods and Examples, CRC, 2018.
Các loại học liệu khác	Các phần mềm lập trình: Matlab, Python,...

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu lý thuyết mô hình hóa toán học, vận dụng kiến thức để phân tích, thiết kế và giải thích mô hình trong các ngữ cảnh thực tiễn.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng xây dựng mô hình, giải bài toán cụ thể và phân tích kết quả mô hình hóa.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Củng cố kỹ năng mô hình hóa, áp dụng phần mềm để thực hiện mô phỏng, trực quan hóa và báo cáo kết quả.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tham gia hoạt động học tập tích cực, hợp tác nhóm hiệu quả.	Tất cả các buổi học	CLO4	
	Bài tập	Hoàn thành đầy đủ, đúng yêu cầu; trình bày logic; sử dụng hợp lý các công cụ và thể hiện được tư duy mô hình hóa.	Buổi 3, 6, 10	CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận; trình bày quy trình mô hình hóa rõ ràng; phân tích và đánh giá kết quả.	Buổi học 7	CLO1, CLO2	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%

	Thi kết thúc học phần (vấn đáp/thực hành)	Đánh giá khả năng phân tích bài toán, thiết kế mô hình, mô phỏng (nếu cần), và trình bày kết quả theo cấu trúc rõ ràng, hợp lý.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
--	---	---	--------------------------------------	------------------------	--

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Phân tích và vận dụng các khái niệm, vai trò và quy trình mô hình hóa toán học để phân loại và lựa chọn mô hình phù hợp cho các bài toán thực tiễn.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức mô hình hóa toán học để nhận diện bài toán thực tiễn, xác định mô hình phù hợp và trình bày quy trình mô hình hóa.	Không nắm được khái niệm cơ bản, nhầm lẫn giữa các loại mô hình, không trình bày được quy trình mô hình hóa.	Biết một số khái niệm mô hình nhưng hiểu mơ hồ, trình bày thiếu mạch lạc hoặc chưa xác định được bài toán.	Trình bày được quy trình cơ bản, nhận diện được mô hình thông dụng, có sai sót nhỏ về thuật ngữ hoặc cách diễn đạt.	Phân tích chính xác bài toán thực tế, xác định được mô hình hợp lý và trình bày rõ ràng quy trình mô hình hóa.	Phân tích bài toán phức tạp, lựa chọn mô hình chính xác, trình bày đầy đủ và có liên hệ mở rộng với các lĩnh vực khác.

CLO2: Thiết kế, diễn giải và đánh giá các mô hình toán học dựa trên kiến thức đã học, nhằm giải quyết các vấn đề tối ưu hóa, động lực học hoặc ngẫu nhiên.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Đánh giá năng lực thiết kế và diễn giải mô hình phù hợp với bài toán, xác định biến số, ràng buộc, đánh giá logic và hiệu quả của mô hình.	Không xây dựng được mô hình, không xác định được cấu trúc bài toán, hoặc sử dụng công cụ sai.	Xây dựng được mô hình sơ lược nhưng thiếu biến số/ràng buộc, diễn giải chưa đúng bản chất bài toán.	Thiết kế mô hình hợp lý trong trường hợp đơn giản, còn thiếu chính xác hoặc chưa đầy đủ đánh giá.	Thiết kế mô hình phù hợp với bài toán thực tế, giải thích rõ ràng cấu trúc và đánh giá hiệu quả mô hình.	Thiết kế mô hình tối ưu, phân tích sâu sắc và đề xuất cải tiến hợp lý, có thể áp dụng linh hoạt vào nhiều tình huống.

CLO3: Thực hiện, vận hành và trình bày trực quan mô hình hóa toán học bằng cách sử dụng các công cụ số như MATLAB, Python hoặc Excel.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Đánh giá khả năng sử dụng phần mềm để nhập dữ liệu, chạy mô phỏng, giải bài toán và trực quan hóa kết quả mô hình hóa.	Không biết sử dụng phần mềm hoặc không thực hiện được thao tác mô phỏng, xử lý lỗi sai nghiêm trọng.	Sử dụng được phần mềm cơ bản nhưng thao tác còn nhầm lẫn, kết quả mô phỏng không đầy đủ.	Mô phỏng thành công bài toán đơn giản, biểu diễn kết quả nhưng chưa trực quan hoặc còn lỗi nhỏ.	Sử dụng phần mềm chính xác để giải và mô phỏng bài toán, trình bày kết quả rõ ràng, trực quan.	Vận dụng thành thạo công cụ số, thực hiện mô phỏng nâng cao, kết hợp phân tích và trình bày đồ họa chất lượng.

CLO4: Thực hiện, vận hành và trình bày trực quan mô hình hóa toán học bằng cách sử dụng các công cụ số như MATLAB, Python hoặc Excel.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Đánh giá kỹ năng làm việc nhóm, tư duy phản biện, tự học và khả năng trình bày mô hình qua thảo luận hoặc bài báo cáo.	Không tham gia thảo luận nhóm, không có đóng góp cá nhân, thiếu tinh thần tự học.	Tham gia nhóm hạn chế, chưa có khả năng phản biện, thể hiện thụ động trong học tập.	Có ý kiến phản hồi trong nhóm, làm việc đúng phần được phân công, có tự học nhưng chưa sâu.	Chủ động học tập, tham gia tích cực, đóng góp vào giải pháp mô hình, có khả năng phản biện.	Dẫn dắt nhóm làm việc, đưa ra ý tưởng sáng tạo, thể hiện tư duy phản biện sâu sắc và khả năng học hỏi độc lập nổi bật.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm.

	- Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điể danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Trần Ngọc Nguyên
GD. CTĐT

PGS. TS. Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS. TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUY NHƠN
KHOA TOÁN VÀ THỐNG KÊ

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

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: HÀM THỰC VÀ GIẢI TÍCH HÀM
Mã học phần: 1010454
Tên tiếng Anh: Real Functions and Funtional Analysis
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010454
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 7, năm thứ 4
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Giải tích 1; Mã HP: 1010319 + Tên HP: Giải tích 2; Mã HP: 1010053 + Tên HP: Đại số tuyến tính 1; Mã HP: 1010174 + Tên HP: Đại số tuyến tính 2; Mã HP: 1010382

6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Thái Thuần Quang; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Lê Văn An; Khoa: Toán và Thống kê Họ và tên: Nguyễn Bảo Trân; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Huỳnh Minh Hiền; Khoa: Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☐ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☒ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức về Lý thuyết độ đo và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, Lý thuyết không gian mêtric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert và lý thuyết toán tử, để làm cơ sở tiếp thu các môn học khác như Xác suất thống kê, Lý thuyết tối ưu, Giải tích số, ... từ đó vận dụng vào giải quyết các bài toán trong các thức tế.

3. Mục tiêu của học phần (Ký hiệu COs)

+ CO1: Hiểu được hệ thống khái niệm và các kiến thức liên quan đến Lý thuyết độ đo và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, Lý thuyết không gian mêtric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert và lý thuyết toán tử.

+ CO2: Hiểu và vận dụng các khái niệm, định lý về Lý thuyết độ đo và mối quan hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, tính được tích phân Lebesgue và tích phân Riemann trong trường hợp $\mathbb{R}^2$ và ứng dụng vào trong một số bài toán thực tế.

+ CO3: Hiểu và vận dụng các khái niệm liên quan đến Lý thuyết không gian mêtric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert, không gian liên hợp của chúng, các nguyên lý cơ bản của Giải tích hàm và lý thuyết toán tử vào các bài toán thực tế.

+ CO4: Hình thành và phát triển cho người học tinh thần tự học, tự nghiên cứu và khả năng giải quyết vấn đề độc lập thông qua việc đọc tài liệu chuyên ngành, làm bài tập nâng cao và vận dụng các phương pháp giải gần đúng trong các bối cảnh mới, đặc biệt là trong các bài toán thực tế; từ đó xây dựng phương pháp học tập hiệu quả và tư duy trừu tượng cần thiết cho việc học tập suốt đời.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (Ký hiệu CLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo theo các mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H= Mức cao.

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Hiểu được hệ thống khái niệm và các kiến thức liên quan đến Lý thuyết độ đo và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, Lý thuyết không gian mêtric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert và lý thuyết toán tử.	PLO2 (PI 2.1)	M

CLO2	Hiểu và vận dụng các khái niệm, định lý về Lý thuyết độ đo và mối quan hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, tính được tích phân Lebesgue và tích phân Riemann trong trường hợp $\mathbb{R}^2$ và ứng dụng vào trong một số bài toán thực tế.	PLO2 (PI 2.2)	M
CLO3	Hiểu và vận dụng các khái niệm liên quan đến Lý thuyết không gian metric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert, không gian liên hợp của chúng, các nguyên ký cơ bản của Giải tích hàm và lý thuyết toán tử vào các bài toán thực tế.	PLO2 (PI 2.2)	M
CLO4	Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập lý thuyết và vận dụng các phương pháp số trong các bối cảnh mới, thực tế, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận và áp dụng các phương pháp tổng hợp và chuyên sâu của các phương pháp số phức tạp, hiệu quả và hiện đại.	PLO8 (PI 8.1)	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa, thuật toán, định lý trọng tâm, các phương pháp số một cách logic, cụ thể, chính xác giúp người học hình	CLO1, CLO2, CLO3

	thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, thực tế, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc, cũng như vận dụng các phương pháp giải gần đúng vào các tình huống khác nhau một cách hiệu quả.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Độ đo và Tích phân Lebesgue 1.1. Độ đo Lebesgue. 1.2. Không gian đo được. Hàm số đo được.	CLO1, CLO2
[2] (Tiết 4-6)	Chương 1. Độ đo và Tích phân Lebesgue (Tiếp theo) 1.3. Tích phân Lebesgue. 1.4. Mối quan hệ giữa Tích phân Riemann và Lebesgue 1.5. Độ đo tích và Định lý Fubini	CLO1, CLO2
[3]	Bài tập (Chương 1: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5)	CLO1, CLO2, CLO4

(Tiết 7-9)		
[4] (Tiết 10-12)	Chương 2. Không gian mêtric 2.1. Định nghĩa và các ví dụ thông dụng. 2.2. Sự hội tụ trong không gian mêtric. 2.3. Topo trong không gian mêtric.	CLO1, CLO3
[5] (Tiết 13-15)	Chương 2. Không gian mêtric (Tiếp theo) 2.4. Không gian mê tric đầy đủ. 2.5. Không gian compact. 2.6. Ánh xạ liên tục	CLO1, CLO3
[6] (Tiết 16-18)	Bài tập (Chương 2)	CLO1, CLO3, CLO4
[7] (Tiết 19-21)	Chương 3. Không gian định chuẩn 3.1. Các khái niệm và ví dụ. So sánh chuẩn- Chuẩn tương đương. 3.3. Sự hội tụ. 3.4. Không gian Banach 3.5. Toán tử tuyến tính liên tục.	CLO1, CLO3
[8] (Tiết 22-24)	Chương 3. Không gian định chuẩn (Tiếp theo) 3.6. Không gian các toán tử tuyến tính liên tục. 3.7. Các nguyên lý cơ bản.	CLO1, CLO3
[9] (Tiết 25-27)	Chương 3. Không gian định chuẩn (Tiếp theo) 3.8. Không gian liên hợp, không gian phản xạ. 3.9. Toán tử liên hợp, toán tử compact.	CLO1, CLO3
[10] (Tiết 28-30)	Bài tập (Chương 3: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9) Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO3, CLO4
[11] (Tiết 31-33)	Chương 3. Không gian định chuẩn (Tiếp theo) 3.10. Không gian hữu hạn chiều 3.11. Các nguyên lý cơ bản của Giải tích hàm 3.12. Không gian liên hợp 3.13. Dạng tổng quát của các phiếm hàm tuyến tính liên tục trên các không gian $\mathbb{R}^n$,	CLO1, CLO3

[12] (Tiết 34-36)	Bài tập (Chương 3: 3,10, 3.11, 3.12, 3.13)	CLO1, CLO3, CLO4
[13] (Tiết 37-39)	Chương 4: Không gian Hilbert 4.1. Khái niệm và ví dụ về không gian Hilbert. 4.2. Hình chiếu trực giao – Cơ sở trực chuẩn.	CLO1, CLO3
[14] (Tiết 40-42)	Chương 4: Không gian Hilbert 4.3. Không gian liên hợp 4.4. Sự hội tụ mạnh, hội tụ yếu trong không gian Hilbert. 4.5. Toán tử liên hợp trong không gian Hilbert	CLO1, CLO3
[15] (Tiết 43-45)	Bài tập (Chương 4)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính	[1]. Thái Thuần Quang, Giáo trình Hàm thực và Giải tích hàm ứng dụng, Trường Đại học Quy Nhơn, (2022) [2]. Thái Thuần Quang (Chủ biên), Lê Văn An, Nguyễn Văn Thánh, Nguyễn Đặng Thiên Thư. Giáo trình Giải tích hàm 1: Không gian mêtric, không gian tôpô, NXB ĐHQG Hà Nội (2024) [3]. Thái Thuần Quang (Chủ biên), Nguyễn Văn Đại, Dương Quốc Huy, Liên Vương Lâm, Nguyễn Bảo Trân. Giải tích hàm 2: Không gian định chuẩn và Lý thuyết toán tử, NXB ĐHQG Hà Nội (2024)
Tài liệu tham khảo thêm	[4]. Hoàng Tụy, <i>Hàm thực và Giải tích hàm</i>, NXB Giáo dục, 2017. [5]. Phạm Kỳ Anh, Trần Đức Long, <i>Giáo trình Hàm thực và Giải tích hàm</i>, NXB ĐHQG Hà Nội, 2001.
Các loại học liệu khác	

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO4	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích	Các Buổi học 3, 6, 9, 12, 15	CLO1, CLO2,	

		và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.		CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 9	CLO1, CLO2, CLO4	
2	Cuối kỳ				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu được hệ thống khái niệm và các kiến thức liên quan đến Lý thuyết độ đo và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, Lý thuyết không gian metric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert và lý thuyết toán tử.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1: Hiểu được hệ thống khái niệm và các kiến thức liên quan đến Lý thuyết độ đo và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, Lý thuyết không gian metric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert và lý thuyết toán tử.	Không xác định các khái niệm và các kiến thức liên quan đến Lý thuyết độ đo và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, Lý thuyết không gian metric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert và lý	Xác định được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm và các kiến thức liên quan đến Lý thuyết độ đo và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, Lý thuyết không gian metric, không gian định chuẩn,	Xác định được đầy đủ các khái niệm và các kiến thức liên quan đến Lý thuyết độ đo và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, Lý thuyết không gian metric, không gian định chuẩn, không gian	Xác định và phân tích được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu các khái niệm và các kiến thức liên quan đến Lý thuyết độ đo và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, Lý thuyết không gian metric, không gian định chuẩn, không	Xác định và diễn giải được một cách sáng tạo các khái niệm và các kiến thức liên quan đến Lý thuyết độ đo và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, Lý thuyết không gian metric, không gian

	thuyết toán tử.	không gian Hilbert và lý thuyết toán tử.	Hilbert và lý thuyết toán tử.	gian Hilbert và lý thuyết toán tử.	định chuẩn, không gian Hilbert và lý thuyết toán tử.
--	-----------------	--	-------------------------------	------------------------------------	--

CLO2: Hiểu và vận dụng các khái niệm, định lý về Lý thuyết độ đo và mối quan hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, tính được tích phân Lebesgue và tích phân Riemann trong trường hợp $\mathbb{R}^2$ và ứng dụng vào trong một số bài toán thực tế.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO2: Hiểu và vận dụng các khái niệm, định lý về Lý thuyết độ đo và mối quan hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, tính được tích phân Lebesgue và tích phân Riemann trong trường hợp $\mathbb{R}^2$ và ứng dụng vào trong một số bài toán thực tế.	Không vận dụng được các khái niệm, định lý về Lý thuyết độ đo và mối quan hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, tính được tích phân Lebesgue và tích phân Riemann trong trường hợp $\mathbb{R}^2$ và ứng dụng vào trong một số bài toán thực tế.	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm, định lý về Lý thuyết độ đo và mối quan hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, tính được tích phân Lebesgue và tích phân Riemann trong trường hợp $\mathbb{R}^2$ và ứng dụng vào trong một số bài toán thực tế.	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc, đơn giản các khái niệm, định lý về Lý thuyết độ đo và mối quan hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, tính được tích phân Lebesgue và tích phân Riemann trong trường hợp $\mathbb{R}^2$ và ứng dụng vào trong một số bài toán thực tế.	Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt các khái niệm, định lý về Lý thuyết độ đo và mối quan hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, tính được tích phân Lebesgue và tích phân Riemann trong trường hợp $\mathbb{R}^2$ và ứng dụng vào trong một số bài toán thực tế.	Vận dụng sáng tạo được các khái niệm, định lý về Lý thuyết độ đo và mối quan hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue trên không gian thực hữu hạn chiều, tính được tích phân Lebesgue và tích phân Riemann trong trường hợp $\mathbb{R}^2$ và ứng dụng vào trong một số bài toán thực tế.

			dụng vào trong một số bài toán thực tế.		
--	--	--	---	--	--

CLO3: Hiểu và vận dụng các khái niệm liên quan đến Lý thuyết không gian mêtric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert, không gian liên hợp của chúng, các nguyên lý cơ bản của Giải tích hàm và lý thuyết toán tử vào các bài toán thực tế.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Hiểu và vận dụng các khái niệm liên quan đến Lý thuyết không gian mêtric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert, không gian liên hợp của chúng, các nguyên lý cơ bản của Giải tích hàm và lý thuyết toán tử vào các bài toán thực tế.	Không vận dụng được các khái niệm liên quan đến Lý thuyết không gian mêtric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert, không gian liên hợp của chúng, các nguyên lý cơ bản của Giải tích hàm và lý thuyết toán tử vào các bài toán thực tế.	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm liên quan đến Lý thuyết không gian mêtric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert, không gian liên hợp của chúng, các nguyên lý cơ bản của Giải tích hàm và lý thuyết toán tử vào các bài toán thực tế.	Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc các khái niệm liên quan đến Lý thuyết không gian định chuẩn, không gian Hilbert, không gian liên hợp của chúng, các nguyên lý cơ bản của Giải tích hàm và lý thuyết toán tử vào các bài toán thực tế.	Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt các khái niệm liên quan đến Lý thuyết không gian mêtric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert, không gian liên hợp của chúng, các nguyên lý cơ bản của Giải tích hàm và lý thuyết toán tử vào các bài toán thực tế.	Vận dụng sáng tạo được các khái niệm liên quan đến Lý thuyết không gian mêtric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert, không gian liên hợp của chúng, các nguyên lý cơ bản của Giải tích hàm và lý thuyết toán tử vào các bài toán thực tế.

CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập lý thuyết và vận dụng các phương pháp số trong các bối cảnh mới, thực tế, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và

tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận và áp dụng các phương pháp tổng hợp và chuyên sâu của các phương pháp số phức tạp, hiệu quả và hiện đại.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Thực hiện được quá trình tự học, tự nghiên cứu và giải quyết vấn đề một cách độc lập thông qua việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành, giải bài tập lý thuyết và vận dụng các phương pháp số trong các bối cảnh mới, thực tế, từ đó hình thành phương pháp học tập hiệu quả và tinh thần trách nhiệm cá nhân trong việc tiếp cận và áp dụng các phương pháp tổng hợp và chuyên sâu của các phương pháp số phức tạp, hiệu quả và hiện đại.	Không thể tự học hoặc giải quyết vấn đề nếu không có hướng dẫn.	Tự học và giải quyết vấn đề đơn giản khi có hướng dẫn cụ thể.	Thực hiện được quá trình tự học và vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán trong tình huống quen thuộc.	Chủ động tự học, đọc hiểu tài liệu chuyên ngành và vận dụng kiến thức vào các tình huống mở rộng, phức tạp.	Tự nghiên cứu sáng tạo, giải quyết được vấn đề mới hoặc phức tạp, và đề xuất phương pháp học tập hiệu quả.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm.

	- Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

PGS.TS. Thái Thuận Quang

PGS.TS Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: LOGIC TOÁN
Tên tiếng Anh: Mathematical logic
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010461
2) Số tín chỉ:	03
3) Hoạt động học tập (số tiết)	45
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 6, năm thứ 3
5) Học phần học trước:	Cấu trúc đại số và ứng dụng
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Lê Công Trình, Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Lê Thanh Hiếu, Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Bin, Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Phạm Thùy Hương, Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Trần Đình Lương, Khoa: Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do

	☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☐ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☒ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về logic Toán học như lý thuyết tập hợp và ánh xạ, mệnh đề, đại số Boole và mạch logic .

3. Mục tiêu của học phần

- CO1: Cung cấp các khái niệm và các kết quả cơ bản của lý thuyết tập hợp, mệnh đề, đại số Boole và mạch logic.
- CO2: Trang bị các kỹ năng thực hành, khả năng ứng dụng các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết tập hợp, mệnh đề, đại số Boole và mạch logic.
- CO3: Nâng cao nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Ký hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết tập hợp và ánh xạ.	PLO2.PI2.1	X, M
CLO2	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết logic mệnh đề.	PLO2.PI2.1	X, M

CLO3	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của đại số Boole và mạch logic.	PLO2.PI2.1	X, M
CLO4	Hình thành khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.	PLO6.PI6.1	X, M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức về logic Toán học.	CLO1, CLO2, CLO3
Đàm thoại, vấn đáp	Thông qua việc trao đổi giữa giảng viên và người học để giải quyết các vấn đề chưa được sáng tỏ trong học phần.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Làm việc nhóm, Bài tập	Giúp cho người học giải quyết các bài tập về logic Toán học nhằm củng cố kiến thức lý thuyết và nâng cao kỹ năng thực hành.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Cơ sở lý thuyết tập hợp và ánh xạ 1.1. Tập hợp 1.1.1. Tập hợp và phần tử 1.1.2. Cách xác định tập hợp 1.1.3. Tập hợp con, tập hợp bằng nhau	CLO1

	1.1.4. Các phép toán trên các tập hợp	
[2] (Tiết 4-6)	Chương 1. Cơ sở lý thuyết tập hợp và ánh xạ (tt) 1.2. Quan hệ hai ngôi 1.2.1. Tích đề các 1.2.2. Quan hệ hai ngôi 1.2.3. Quan hệ tương đương 1.2.4. Quan hệ thứ tự	CLO1
[3] (Tiết 7-9)	Chương 1. Cơ sở lý thuyết tập hợp và ánh xạ (tt) 1.3. Ánh xạ 1.3.1. Định nghĩa và ví dụ 1.3.2. Ảnh và tạo ảnh 1.3.3. Các ánh xạ đặc biệt 1.3.4. Hợp thành của các ánh xạ	CLO1
[4] (Tiết 10-12)	Chương 1. Cơ sở lý thuyết tập hợp và ánh xạ (tt) 1.4. Tổ hợp trên tập hợp và ánh xạ 1.4.1. Nguyên lý bù trừ 1.4.2. Nguyên lý Dirichlet 1.4.3. Áp dụng nguyên lý bù trừ và nguyên lý Dirichlet đếm tập hợp và ánh xạ	CLO1
[5] (Tiết 13-15)	Chương 1. Cơ sở lý thuyết tập hợp và ánh xạ (tt) Bài tập Chương 1	CLO1, CLO4
[6] (Tiết 16-18)	Chương 2. Logic mệnh đề 2.1. Mệnh đề và phép toán 2.1.1. Khái niệm mệnh đề 2.1.2. Phép phủ định 2.1.3. Phép hội 2.1.4. Phép tuyển 2.1.5. Phép kéo theo 2.1.6. Phép tương đương	CLO2

[7] (Tiết 19-21)	Chương 2. Logic mệnh đề (tt) 2.2. Công thức mệnh đề, tương đương logic 2.2.1. Công thức mệnh đề và thứ tự ưu tiên của các toán tử logic 2.2.2. Tương đương logic 2.2.3. Dịch câu thành biểu thức logic 2.2.4. Dịch biểu thức logic thành câu	CLO2
[8] (Tiết 22-24)	Chương 2. Logic mệnh đề (tt) 2.3. Vị từ và các phép toán vị từ 2.3.1. Hàm mệnh đề 2.3.2. Lượng từ và vị từ 2.3.3. Phủ định của vị từ 2.3.4. Trật tự của các lượng từ	CLO2
[9] (Tiết 25-27)	Chương 2. Logic mệnh đề (tt) 2.3.5. Dịch các vị từ có sự tham gia của các lượng từ lồng nhau 2.3.6. Dịch câu thành biểu thức logic 2.3.7. Phủ định các vị từ chứa lượng từ lồng nhau	CLO2
[10] (Tiết 28-30)	Chương 2. Logic mệnh đề (tt) 2.4. Hệ quả logic và quy tắc suy luận 2.4.1. Hệ quả logic 2.4.2. Các quy tắc suy luận 2.4.3. Một số phương pháp chứng minh toán học	CLO2
[11] (Tiết 31-33)	Chương 2. Logic mệnh đề (tt) Bài tập Chương 2 Kiểm tra giữa kỳ	CLO2, CLO4
[12] (Tiết 34-36)	Chương 3. Đại số Boole và mạch logic 3.1. Các phép toán logic 3.1.1. Phép cộng logic	CLO3

	3.1.2. Phép nhân logic 3.1.3. Phép bù logic 3.1.4. Phép loại trừ (XOR) 3.1.5. Mức độ ưu tiên của các phép toán logic	
[13] (Tiết 37-39)	Chương 3. Đại số Boole và mạch logic (tt) 3.2. Các định đề của đại số Boole 3.3. Nguyên lý đối ngẫu 3.4. Các định lý của đại số Boole	CLO3
[14] (Tiết 40-42)	Chương 3. Đại số Boole và mạch logic (tt) 3.5. Hàm Boole 3.5.1. Hàm Boole 3.5.2. Tối thiểu hàm Boole 3.5.3. Phân bù của hàm Boole Bài tập thực hành	CLO3, CLO4
[15] (Tiết 43-45)	Chương 3. Đại số Boole và mạch logic (tt) 3.6. Các cổng logic 3.7. Mạch logic 3.8. Thiết kế mạch logic từ biểu thức logic Bài tập Chương 3	CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Trần Diên Hiển, Nguyễn Xuân Liêm, <i>Cơ sở lý thuyết tập hợp và logic Toán</i> , NXB Giáo dục, 2007.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] Nguyễn Hữu Ngự, <i>Toán logic</i> , NXB ĐHQG Hà Nội, 2015. [3] I.H. Jebril, H. Dutta, I. Cho, <i>Concise Introduction to Logic and Set Theory</i> , CRC Press, 2021.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
--------------------	----------	---------------------------

Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng các khái niệm và các kết quả của logic Toán học và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3,	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các buổi học 5, 11, 14, 15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 11	CLO1, CLO2, CLO4	

2	Cuối kỳ				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết tập hợp và ánh xạ

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1. Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết tập hợp và ánh xạ	Không vận dụng được hoặc vận dụng được ít hơn 40% các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết tập hợp và ánh xạ	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết tập hợp và ánh xạ, tuy nhiên vẫn còn sai sót khoảng 46% đến 60%	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết tập hợp và ánh xạ, tuy nhiên vẫn còn sai sót khoảng 31% đến 45%	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết tập hợp và ánh xạ, tuy nhiên vẫn còn sai sót khoảng 16% đến 30%	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết tập hợp và ánh xạ, đúng hoàn toàn, hoặc vẫn còn sai sót tối đa 15%

CLO2: Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết logic mệnh đề.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
----------------	---	--	---	--	--

CLO2. Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết logic mệnh đề	Không vận dụng được hoặc vận dụng được ít hơn 40% các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết logic mệnh đề	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết logic mệnh đề, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 46% đến 60%</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết logic mệnh đề, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 31% đến 45%</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết logic mệnh đề, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 16% đến 30%</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của lý thuyết logic mệnh đề, đúng hoàn toàn, hoặc <i>vẫn còn sai sót tối đa 15%</i>
---	---	--	--	--	---

CLO3: Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của đại số Boole và mạch logic.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3. Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của đại số Boole và mạch logic	Không vận dụng được hoặc vận dụng được ít hơn 40% các khái niệm và kết quả cơ bản của đại số Boole và mạch logic	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của đại số Boole và mạch logic, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 46% đến 60%</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của đại số Boole và mạch logic, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 31% đến 45%</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của đại số Boole và mạch logic, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 16% đến 30%</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản của đại số Boole và mạch logic, đúng hoàn toàn, hoặc <i>vẫn còn sai sót tối đa 15%</i>

CLO4: Hình thành khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4. Hình thành khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.	Không hình thành được hoặc không thể hiện được ở mức độ cơ bản khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.	Hình thành được khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo ở mức độ đơn giản.	Hình thành được khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo, tuy nhiên cần phải được hướng dẫn cụ thể.	Hình thành được khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo ở mức độ thành thạo.	Hình thành được khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo một cách linh hoạt, hiệu quả trong các bối cảnh mới khác nhau.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Lên lớp đúng giờ, giảng đủ tiết và đầy đủ nội dung, chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan để cung cấp cho sinh viên; sẵn sàng hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập để đảm bảo kết quả học tập.
Yêu cầu đối với sinh viên	Chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan, ôn lại các kiến thức ở các học phần tiên quyết trước, tham dự các bài giảng, làm các bài tập, chuẩn bị trước nội dung bài học, tham gia thảo luận tích cực trong các giờ tự học hoặc trên lớp.
Quy định về tham dự lớp học	Tham dự đầy đủ các buổi học, nếu vắng học phải xin phép giảng viên.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc nghe giảng và ghi chú, tích cực suy nghĩ, thảo luận để trả lời câu hỏi.

Các quy định khác	Không.
-------------------	--------

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

PGS.TS. Lê Công Trình
GD. CTĐT

PGS.TS. Lê Công Trình
TK. QL CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: XỬ LÝ ẢNH SỐ
Tên tiếng Anh: Digital Image Processing
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010379
2) Số tín chỉ:	03
3) Hoạt động học tập (số tiết)	45
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	0
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	30
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 6, năm thứ 3
5) Học phần học trước:	Nhập môn Trí tuệ nhân tạo, Học máy 1, Học máy 2.
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Lê Thị Kim Nga, Khoa Công nghệ thông tin
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Công nghệ thông tin
8) Loại học phần:	☐ Bắt buộc ☒ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp

10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☐ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☒ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần

Học phần trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về xử lý ảnh (Digital Image Processing). Nội dung học phần tập trung vào các vấn đề cơ bản trong xử lý ảnh: khái niệm ảnh số, các phép biến đổi ảnh cơ bản, các kỹ thuật lọc ảnh, tách biên. Sinh viên sẽ được học về cách thức mô hình hoá và các kỹ thuật/thuật toán liên quan đến những vấn đề này. Ngoài ra, học phần này còn giới thiệu các công cụ lập trình xử lý ảnh và một số chủ đề chuyên sâu hơn như áp dụng gom cum dữ liệu vào phân đoạn ảnh, các kỹ thuật so khớp ảnh với các loại khoảng cách khác nhau, kỹ thuật ảnh tích phân và vấn đề đặc trưng ảnh.

3. Mục tiêu của học phần

- + CO1. Cung cấp cho người học kiến thức về các bài toán chính trong xử lý ảnh; các mức phân tích trong xử lý ảnh và ứng dụng của xử lý ảnh hiện đại;
- + CO2. Người học phát triển kỹ năng phân tích và sử dụng các kỹ thuật, công cụ để giải quyết các bài toán ứng dụng thực tế.
- CO3: Nâng cao nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Ký hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Hiểu được khái niệm ảnh số, quy trình cơ bản của một hệ thống xử lý ảnh, các khái niệm, mô hình ứng dụng và các bài toán chính trong xử lý ảnh; các kỹ thuật/ thuật toán trong xử lý ảnh: Biến đổi ảnh, lọc ảnh; các khái niệm và kỹ thuật/ thuật toán cho mô tả, biểu diễn ảnh và so khớp ảnh;	PLO3 (PI3.2)	X, M
CLO2	Trình bày được các ứng dụng thực tế của xử lý ảnh ở mức phân tích, các kỹ thuật biến đổi ảnh,	PLO3 (PI3.2)	X, M

	lọc ảnh; Giải thích được các mức phân tích trong quy trình các bước của xử lý ảnh, các kỹ thuật biến đổi ảnh và lọc ảnh cơ bản		
CLO3	Áp dụng vận dụng (được) các kỹ thuật biến đổi ảnh, lọc ảnh cho bài toán tăng cường chất lượng ảnh	PLO3 (PI3.2)	X, M
CLO4	Áp dụng phân tích và cài đặt được ứng dụng phân vùng đối tượng trong ảnh.	PLO3 (PI3.2)	X, M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản của học phần	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Đàm thoại, vấn đáp	Người học áp dụng các kiến thức được diễn giảng để giải các bài tập nhằm giúp người học hiểu rõ hơn các kỹ thuật/thuật toán	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Làm việc nhóm, Bài tập	Người học vận dụng các kiến thức đã học để giải quyết các bài toán thực tế	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản của học phần	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
Bài giảng 1	Chương 1: GIỚI THIỆU VỀ XỬ LÝ ẢNH SỐ 1.1. Tổng quan 1.2. Khái quát về hệ thống xử lý ảnh 1.3. Các ứng dụng điển hình 1.4. Các bài toán cơ bản trong xử lý ảnh 1.5. Một số thư viện xử lý ảnh	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài giảng	Chương 2: MỘT SỐ KỸ THUẬT BIẾN ĐỔI ẢNH	CLO1, CLO2,

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
2	2.1. Các khái niệm 2.2. Kỹ thuật hiệu chỉnh mức xám 2.3. Kỹ thuật phân ngưỡng 2.4. Bài tập	CLO3
Bài giảng 3	2.5. Kỹ thuật thay đổi kích thước ảnh 2.6. Kỹ thuật nội suy ảnh 2.7. Cân bằng lược đồ xám 2.8. Bài tập và một số ứng dụng	CLO1, CLO2, CLO3
Bài thực hành 1&2	Cài đặt các thư viện xử lý ảnh; Cài đặt các hàm đọc ảnh, hiển thị ảnh, biến đổi ảnh	CLO1, CLO2, CLO3
Bài giảng 4	Chương 3: CÁC KỸ THUẬT LỌC ẢNH 3.1. Tổng quan 3.2. Phép cuộn ảnh 3.3. Kỹ thuật lọc trung bình 3.4. Kỹ thuật lọc trung bình theo k giá trị gần nhất	CLO1, CLO2, CLO3
Bài giảng 5	3.5. Kỹ thuật lọc trung vị 3.6. Kỹ thuật lọc Gauss 3.7. Bài tập 3.8. Một số ứng dụng của lọc ảnh	CLO1, CLO2, CLO3
Bài thực hành 3&4	Thực hành các kỹ thuật lọc ảnh, kỹ thuật histogram	CLO1, CLO2, CLO3
Bài giảng 6	Chương 4: HISTOGRAM 4.1. Tổng quan 4.2. Đối sánh histogram 4.3. Kỹ thuật histogram back projection 4.4. Bài tập	CLO1, CLO2, CLO3
Bài giảng 7	Chương 5: BIÊN 5.1. Tổng quan 5.2. Phương pháp phát hiện biên 5.3. Một số kỹ thuật phát hiện biên trực tiếp 5.4. Bài tập	CLO1, CLO2, CLO3
Bài giảng 8	5.5. Một số kỹ thuật phát hiện biên gián tiếp 5.6. Bài tập 5.7. Cài đặt các kỹ thuật phát hiện biên trực tiếp và	CLO1, CLO2, CLO3

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
	gián tiếp	
Bài thực hành 5&6	Thực hành các kỹ thuật histogram và phát hiện biên	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài giảng 9	Chương 6: PHÂN ĐOẠN ẢNH 6.1. Tổng quan 6.2. Kỹ thuật bó cụm 6.3. Kỹ thuật dựa trên học máy	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài giảng 10	6.4. Kỹ thuật dựa trên ngưỡng biên độ 6.5. Kỹ thuật dựa vào biên 6.6. Kỹ thuật dựa theo vùng đồng nhất	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài thực hành 7&8	Thực hành phân đoạn ảnh	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài giảng 11	Chương 7: SO KHỚP ẢNH 7.1. Tổng quan 7.2. Bài toán so khớp ảnh 7.3. Các kỹ thuật so khớp ảnh	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài giảng 12	7.3. Kỹ thuật ảnh tích phân 7.4. Bài tập 7.5. Cài đặt ứng dụng	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài thực hành 9&10	Thực hành các kỹ thuật so khớp ảnh	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài giảng 13	Chương 8: ĐẶC TRƯNG ẢNH 8.1. Đặc trưng ảnh 8.2. Đặc trưng bất biến ảnh	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài giảng 14	8.3. Kỹ thuật trích chọn đặc trưng Haar	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài giảng 15	8.4. Kỹ thuật trích chọn đặc trưng SIFT	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing, 4th Edition, 2017.
----------------	--

	[2] Gary Bradski and Adrian Kaehler, Learning OpenCV, O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472, 2008
Tài liệu tham khảo thêm:	[3] Forcyth and Ponce, Computer Vision: A Modern Approach, Addison-Wesley, 2010

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng các khái niệm và các kết quả lý thuyết để giải quyết các bài toán nêu tổng HP	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	10%

		ng nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.			
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	10%
	Kiểm tra giữa kỳ	Thuyết trình: người học tìm hiểu và trình bày trước lớp một bài toán ứng dụng trong xử lý ảnh	Buổi học 8	CLO1, CLO4	20%
2	Cuối kỳ				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu được khái niệm ảnh số, quy trình cơ bản của một hệ thống xử lý ảnh, các khái niệm, mô hình ứng dụng và các bài toán chính trong xử lý ảnh; các kỹ thuật/ thuật toán trong xử lý ảnh: Biến đổi ảnh, lọc ảnh; các khái niệm và kỹ thuật/ thuật toán cho mô tả, biểu diễn ảnh và so khớp ảnh

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1. Hiểu được khái niệm ảnh số, quy trình cơ bản của một hệ thống xử lý	Không hiểu được	Hiểu được nhưng còn <i>sai sót khoảng</i>	Hiểu được nhưng còn <i>sai sót khoảng</i>	Hiểu được nhưng còn <i>sai sót khoảng 16% đến 30%</i>	Hiểu được các nhưng còn <i>sai sót tối đa 15%</i>

ảnh, các khái niệm, mô hình ứng dụng và các bài toán chính trong xử lý ảnh; các kỹ thuật/ thuật toán trong xử lý ảnh: Biến đổi ảnh, lọc ảnh; các khái niệm và kỹ thuật/ thuật toán cho mô tả, biểu diễn ảnh và so khớp ảnh;		46% đến 60%	31% đến 45%		
---	--	-------------	-------------	--	--

CLO2: Trình bày được các ứng dụng thực tế của xử lý ảnh ở mức phân tích, các kỹ thuật biến đổi ảnh, lọc ảnh; Giải thích được các mức phân tích trong quy trình các bước của xử lý ảnh, các kỹ thuật biến đổi ảnh và lọc ảnh cơ bản

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO2. Trình bày được các ứng dụng thực tế của xử lý ảnh ở mức phân tích, các kỹ thuật biến đổi ảnh, lọc ảnh; Giải thích được các mức phân tích trong quy trình các bước của xử lý	Không trình bày được hoặc trình bày được ít hơn 40% các vấn đề	Trình bày được nhưng <i>sai sót từ 46% đến 60%</i>	Trình bày được nhưng <i>sai sót khoảng 31% đến 45%</i>	Trình bày được nhưng <i>sai sót khoảng 16% đến 30%</i>	Trình bày được với <i>sai sót tối đa 15%</i>

ảnh, các kỹ thuật biến đổi ảnh và lọc ảnh cơ bản.					
---	--	--	--	--	--

CLO3: Áp dụng vận dụng (được) các kỹ thuật biến đổi ảnh, lọc ảnh cho bài toán tăng cường chất lượng ảnh

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Áp dụng vận dụng (được) các kỹ thuật biến đổi ảnh, lọc ảnh cho bài toán tăng cường chất lượng ảnh	Áp dụng được ít hơn 40%	Áp dụng được nhưng còn sai sót khoảng 46% đến 60%	Áp dụng được nhưng còn sai sót khoảng 31% đến 45%	Áp dụng được nhưng còn sai sót khoảng 16% đến 30%	Áp dụng được với sai sót tối đa 15%

CLO4: Áp dụng phân tích và cài đặt được ứng dụng phân vùng đối tượng trong ảnh.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Áp dụng phân tích và cài đặt được ứng dụng phân vùng đối tượng trong ảnh.	Áp dụng được ít hơn 40%	Áp dụng được nhưng còn sai sót khoảng 46% đến 60%	Áp dụng được nhưng còn sai sót khoảng 31% đến 45%	Áp dụng được nhưng còn sai sót khoảng 16% đến 30%	Áp dụng được với sai sót tối đa 15%

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Lên lớp đúng giờ, giảng đủ tiết và đầy đủ nội dung, chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan để cung cấp cho sinh viên; sẵn sàng hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập để đảm bảo kết quả học tập.
------------------------	--

Yêu cầu đối với sinh viên	Chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan, ôn lại các kiến thức ở các học phần tiên quyết trước, tham dự các bài giảng, làm các bài tập, chuẩn bị trước nội dung bài học, tham gia thảo luận tích cực trong các giờ tự học hoặc trên lớp.
Quy định về tham dự lớp học	Tham dự đầy đủ các buổi học, nếu vắng học phải xin phép giảng viên.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc nghe giảng và ghi chú, tích cực suy nghĩ, thảo luận để trả lời câu hỏi.
Các quy định khác	Không.

Bình Định, ngày tháng 6 năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Lê Thị Kim Nga
GD. CTĐT

PGS.TS. Lê Công Trình
TK. QL CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: Lập Trình Web
Tên tiếng Anh: Web Programming
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1050380
2) Số tín chỉ:	03
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	0
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	30
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 6, năm thứ 3
5) Học phần học trước:	+ Tên HP Lập trình cơ bản Mã HP:..... + Tên HP Hệ quản trị cơ sở dữ liệu Mã HP:.....
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Hồ Văn Lâm , Khoa Công nghệ thông tin + Nguyễn Thị Kim Phụng , Khoa Công nghệ thông tin
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Công nghệ thông tin
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp

10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần (như bản hiện hành)

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về Web và các công cụ HTML, CSS, JavaScript, PHP, MySQL để tạo nên các thành phần của các ứng dụng web từ phía người dùng (client) đến những thao tác xử lý phía server. Sử dụng kiến thức được trang bị người học tạo ra được những ứng dụng web cho những công việc thực tế.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

+ **CO1:** Cung cấp các kiến thức cơ bản về Web, các công cụ tạo các ứng dụng web phía người dùng (client): HTML, CSS, JavaScript.

+ **CO2:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức về công cụ xây dựng ứng dụng web phía server PHP.

+ **CO3:** Trang bị kiến thức cho sinh viên sử dụng cơ sở dữ liệu trong MySQL cho các ứng dụng web, đồng thời cung cấp kiến thức và cách xây dựng các đối tượng đặc trưng của các ứng dụng web như session, cookies, quản lý email, quản lý thông tin trên trang web.

+ **CO4:** Người học có kỹ năng làm việc nhóm để kết hợp những thành phần khác nhau của ứng dụng.

+ **CO5:** Người học có ý thức trong việc sử dụng các kiến thức được trang bị của môn học để đề xuất giải pháp, xây dựng ứng dụng cho công việc thực tế bằng những ứng dụng web.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Ký hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Giải thích được các khái niệm được dùng trong ứng dụng web, các hạ tầng cần thiết, các công cụ cũng như các công nghệ hiện tại để có thể tạo ra được một ứng dụng web	PLO3.2	X,M

CLO2	Sử dụng được các nền tảng cơ bản thiết kế các ứng dụng web như: ngôn ngữ HTML, CSS, AJAX.	PLO3.2	X,M
CLO3	Sử dụng các kỹ thuật của ngôn ngữ lập trình PHP kết hợp các thành phần của ứng dụng web: HTML, CSS, AJAX, PHP, MySQL Session, Cookies, phân trang, quản lý tài nguyên server, kỹ thuật download, upload, gửi email để xây dựng một ứng dụng web.	PLO3.2	X,M
CLO4	Có kỹ năng làm việc nhóm để trao đổi thông tin kết hợp các thành phần trong một ứng dụng web.	PLO3.2	X,M
CLO5	Người học có ý thức sử dụng các kiến thức xây dựng ứng dụng web để đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề đặt ra hay thực hiện xây dựng các ứng dụng web phục vụ nhu cầu thực tế.	PLO3.2	X,M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức nền tảng của môn học một cách khoa học, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Tương tác	Sự tương tác qua lại giữa giảng viên với người học và giữa người học với nhau. Phương pháp này chia phần trình bày thông tin thành nhiều phần để các hoạt động học tập có thể diễn ra thường xuyên nhằm thúc đẩy quá trình xử lý nội dung sâu hơn.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
Thực hành	Phương pháp thực hành được đưa vào giảng dạy để cung cấp kiến thức về các khía cạnh thực tiễn của khoa học và công nghệ. Người học phát triển các kỹ năng thực hành theo học cách làm theo hướng dẫn, sử dụng các hạng mục cụ thể của thiết bị và máy móc, xử lý và trình bày dữ liệu, áp dụng lý thuyết vào thực tiễn.	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
[1] (Tiết 1-2)	Chương 1: NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ WEB 1.1. Giới thiệu về mạng máy tính 1.2. Internet - Mạng máy tính toàn cầu 1.3. Các thành phần liên quan đến các ứng dụng web	CLO1
[2] (Tiết 3-4)	Chương 1: NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ WEB (tt) 1.4. Giới thiệu về ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản HTML 1.5. Giới thiệu về Cascading Style Sheets (CSS)	CLO2
[3]	Bài thực hành 1: Thực hành về HTML, CSS	CLO1 CLO2 CLO4 CLO5
[4] (Tiết 5-6)	Chương 2. JAVASCRIPT 2.1. Giới thiệu về JavaScript 2.2. Lập trình với JavaScript	CLO2
[5] (Tiết 7-8)	Chương 2. JAVASCRIPT (tt) 2.3. Làm việc với các sự kiện và trình duyệt 2.4. AJAX và tích hợp phía server 2.5. JQuery	CLO2
[6]	Bài thực hành 2: Thực hành về JAVASCRIPT	CLO2 CLO4 CLO5
[7] (Tiết 9-10)	Chương 3. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH PHP 3.1. Giới thiệu 3.2. Biến, Hằng và Toán tử 3.3. Các câu lệnh điều khiển 3.4. Xây dựng hàm	CLO3 CLO4 CLO5
[8] (Tiết 11-13)	Chương 3. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH PHP (tt) 3.5. Kiểu dữ liệu mảng 3.6. Thẻ <form> HTML với PHP 3.7. Cách sử dụng lại mã lệnh	CLO3
[9]	Bài thực hành 3: Thực hành xây dựng ứng dụng web phía server bằng PHP	CLO3 CLO4 CLO5
[10] (Tiết 14-16)	Chương 4. MySQL Và PHP 4.1. Giới thiệu về MySQL 4.2. Phát biểu SQL trong MySQL 4.3. MySQL và PHP 4.4. SQL Injection	CLO3
[11] (Tiết 17-19)	Bài thực hành 4: Thực hành cách sử dụng MySQL trong các ứng dụng web PHP chạy trên server.	CLO3 CLO4 CLO5

[12] (Tiết 20-21)	Chương 5. QUẢN LÝ COOKIES VÀ SESSION 5.1. Quản lý Cookies 5.2. Quản lý Session	CLO3
[13]	Bài thực hành 5: Thực hành tạo, sử dụng COOKIES VÀ SESSION trong các ứng dụng web.	CLO3 CLO4 CLO5
[14] (Tiết 22-24)	Chương 6. DỊCH VỤ WEB-BASE EMAIL – UPLOAD - PHÂN TRANG DỮ LIỆU VÀ BẮT LỖI TRONG ỨNG DỤNG 6.1. Dịch vụ Web-Base Email 6.2. Làm việc với file và thư mục	CLO3
[15] (Tiết 25-27)	Chương 6. (tt) 6.3. Upload file trong PHP 6.4. Cách tổ chức phân trang cho dữ liệu 6.5. Phát hiện lỗi và sửa lỗi	CLO3
[16]	Bài thực hành 6: Thực hành xây dựng các chức năng gửi email, quản lý tài nguyên cho các ứng dụng web.	CLO3 CLO4 CLO5
[17]	Bài thực hành 7: Thực hành xây dựng các chức năng upload dữ liệu, phân trang cho các ứng dụng web.	CLO3 CLO4 CLO5
[18] (Tiết 28-30)	Chương 7. XÂY DỰNG ỨNG DỤNG WEB BẰNG PHP và MySQL 7.1 Các thành phần cơ bản 7.2 Một số module	CLO3
[19]	Bài thực hành 8: Thực hành xây dựng giao diện các trang chính tương ứng với các thành phần của ứng dụng sử dụng HTML, CSS, JavaScript	CLO2 CLO4 CLO5
[20]	Bài thực hành 9: Thực hành xây dựng và sử dụng, khai thác dữ liệu MySQL kết hợp PHP, tạo các đối tượng, các module trong ứng dụng	CLO3 CLO4 CLO5
[21]	Bài thực hành 10: Tổng hợp, kết nối các thành phần đã xây dựng trong các Bài thực hành trước để hoàn thành ứng dụng.	CLO2 CLO3 CLO4 CLO5

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1]. Hồ Văn Lâm, Nguyễn Ngọc Dũng, Nguyễn Thị Kim Phụng, Giáo trình lập trình ứng dụng Web, NXB Xây Dựng, 2019.
----------------	---

Tài liệu tham khảo thêm:	[2]. Elizabeth Naramore, Jason Gerner, Yann Le Scouarnec, Jeremy Stolz, Michael K.Glass, Timothy Boronczyk, <i>Beginning PHP6, Apache, MySQL Web Development</i> .
--------------------------	--

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Bài tập	Tham gia và thực hiện bài tập đưa ra trong thời gian dự buổi học bắt buộc	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5,
Thực hành	Thực hiện được các chức năng theo yêu cầu trên một ứng dụng web.	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5,
Vấn đáp	Vấn đáp các kết quả thu được từ một ứng dụng web được xây dựng theo yêu cầu thực tế đặt ra với các ứng dụng web.	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5,

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				
	Bài tập	Tham gia và thực hành các bài tập tốt trong thời gian tham dự buổi học bắt buộc.	Buổi học	CLO1	10%
	Kiểm tra giữa kỳ	Thực hiện một bài thực hành với nội dung yêu cầu trên máy tính thực hiện các chức năng đã cho.	Giữa học kỳ	CLO2, CLO3	30%
2	<i>Cuối kỳ</i>	Đáp án của giảng viên	Cuối học kỳ	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	60%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Giải thích được các khái niệm được sử dụng trong ứng dụng web, các hạ tầng cần thiết, các công cụ cũng như các công nghệ hiện tại để có thể tạo ra được một ứng dụng web.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
----------------	-----------------------------------	--	---	--	--

Giải thích được các khái niệm được sử dụng trong ứng dụng web, các hạ tầng cần thiết, các công cụ cũng như các công nghệ hiện tại để có thể tạo ra được một ứng dụng web.	Không nhận diện được các khái niệm cơ bản được sử dụng trong ứng dụng web, các hạ tầng cần thiết, các công cụ cũng như các công nghệ hiện tại để có thể tạo ra được một ứng dụng web	Nhận diện được các khái niệm cơ bản được sử dụng trong ứng dụng web, các hạ tầng cần thiết, các công cụ cũng như các công nghệ hiện tại để có thể tạo ra được một ứng dụng web	Giải thích đúng các khái niệm được sử dụng trong ứng dụng web, các hạ tầng cần thiết, các công cụ cũng như các công nghệ hiện tại để có thể tạo ra được một ứng dụng web	Giải thích đúng các khái niệm, giải thích được ý nghĩa trong các tình huống cụ thể được sử dụng trong ứng dụng web, các hạ tầng cần thiết, các công cụ cũng như các công nghệ hiện tại để có thể tạo ra được một ứng dụng web	Giải thích đúng các khái niệm, hệ số và giải thích được ý nghĩa trong các tình huống cụ thể được sử dụng trong ứng dụng web, các hạ tầng cần thiết, các công cụ cũng như các công nghệ hiện tại để có thể tạo ra được một ứng dụng web
---	--	--	--	---	--

CLO2: Sử dụng được các nền tảng cơ bản thiết kế các ứng dụng web như: ngôn ngữ HTML, CSS, AJAX.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Sử dụng được các nền tảng cơ bản thiết kế các ứng dụng web như: ngôn ngữ HTML, CSS, AJAX.	Không Sử dụng được các nền tảng cơ bản thiết kế các ứng dụng web như: ngôn ngữ HTML, CSS, AJAX.	Sử dụng được các nền tảng cơ bản thiết kế các ứng dụng web như: ngôn ngữ HTML, CSS, AJAX nhưng còn nhiều lỗi trong khi sử dụng.	Giải thích được việc sử dụng các nền tảng cơ bản thiết kế các ứng dụng web như: ngôn ngữ HTML, CSS, AJAX.	Giải thích được việc sử dụng các nền tảng cơ bản thiết kế các ứng dụng web như: ngôn ngữ HTML, CSS, AJAX trong các tình huống cụ thể	Giải thích đúng việc sử dụng các nền tảng cơ bản thiết kế các ứng dụng web như: ngôn ngữ HTML, CSS, AJAX trong các tình huống cụ thể.

CLO3: Sử dụng các kỹ thuật của ngôn ngữ lập trình PHP kết hợp các thành phần của ứng dụng web: HTML, CSS, AJAX, PHP, MySQL Session, Cookies, phân trang, quản lý tài nguyên server, kỹ thuật download, upload, gửi email để xây dựng một ứng dụng web.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
-----------------------	-----------------------------------	--	---	--	--

Sử dụng các kỹ thuật của ngôn ngữ lập trình PHP kết hợp các thành phần của ứng dụng web: HTML, CSS, AJAX, PHP, MySQL Session, Cookies, phân trang, quản lý tài nguyên server, kỹ thuật download, upload, gửi email để xây dựng một ứng dụng web.	Không Sử dụng được các kỹ thuật của ngôn ngữ lập trình PHP kết hợp các thành phần của ứng dụng web: HTML, CSS, AJAX, PHP, MySQL Session, Cookies, phân trang, quản lý tài nguyên server, kỹ thuật download, upload, gửi email để xây dựng một ứng dụng web.	Sử dụng được các các kỹ thuật của ngôn ngữ lập trình PHP kết hợp các thành phần của ứng dụng web: HTML, CSS, AJAX, PHP, MySQL Session, Cookies, phân trang, quản lý tài nguyên server, kỹ thuật download, upload, gửi email để xây dựng một ứng dụng web nhưng còn nhiều lỗi trong khi sử dụng.	Giải thích được việc sử dụng các kỹ thuật của ngôn ngữ lập trình PHP kết hợp các thành phần của ứng dụng web: HTML, CSS, AJAX, PHP, MySQL Session, Cookies, phân trang, quản lý tài nguyên server, kỹ thuật download, upload, gửi email để xây dựng một ứng dụng web.	Giải thích được việc sử dụng các kỹ thuật của ngôn ngữ lập trình PHP kết hợp các thành phần của ứng dụng web: HTML, CSS, AJAX, PHP, MySQL Session, Cookies, phân trang, quản lý tài nguyên server, kỹ thuật download, upload, gửi email để xây dựng một ứng dụng web trong các tình huống cụ thể.	Giải thích đúng việc sử dụng các kỹ thuật của ngôn ngữ lập trình PHP kết hợp các thành phần của ứng dụng web: HTML, CSS, AJAX, PHP, MySQL Session, Cookies, phân trang, quản lý tài nguyên server, kỹ thuật download, upload, gửi email để xây dựng một ứng dụng web trong các tình huống cụ thể.
--	---	---	---	---	---

CLO4: Có kỹ năng làm việc nhóm để trao đổi thông tin kết hợp các thành phần trong một ứng dụng web.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Kỹ năng làm việc nhóm để trao đổi thông tin kết hợp các thành phần trong một ứng dụng web.	Không có kỹ năng làm việc nhóm để trao đổi thông tin kết hợp các thành phần trong một ứng dụng web.	Có kỹ năng làm việc nhóm nhưng chưa đáp ứng được yêu cầu của công việc để trao đổi thông tin kết hợp các thành phần trong một ứng dụng web.	Có kỹ năng và giải thích được việc sử dụng kỹ năng làm việc nhóm nhưng để trao đổi thông tin kết hợp các thành phần trong một ứng dụng web.	Có kỹ năng và giải thích đúng việc sử dụng kỹ năng làm việc nhóm nhưng để trao đổi thông tin kết hợp các thành phần trong một ứng dụng web	Có kỹ năng và giải thích đúng việc sử dụng kỹ năng làm việc nhóm nhưng để trao đổi thông tin kết hợp các thành phần trong một ứng dụng web và giải thích

				trong các tình huống cụ thể	được ý nghĩa trong các tình huống cụ thể.
--	--	--	--	-----------------------------	---

CLO5: Có ý thức về việc sử dụng các kiến thức xây dựng ứng dụng web để đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề đặt ra hay thực hiện xây dựng các ứng dụng web phục vụ nhu cầu thực tế.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Ý thức về việc sử dụng các kiến thức xây dựng ứng dụng web để đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề đặt ra hay thực hiện xây dựng các ứng dụng web phục vụ nhu cầu thực tế.	Không có ý thức về việc sử dụng các kiến thức xây dựng ứng dụng web để đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề đặt ra hay thực hiện xây dựng các ứng dụng web.	Hình thành ý thức và trách nhiệm nhưng chưa thể hiện được trong việc sử dụng các kiến thức xây dựng ứng dụng web để đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề đặt ra hay thực hiện xây dựng các ứng dụng web.	Hình thành được ý thức và trách nhiệm trong việc sử dụng các kiến thức xây dựng ứng dụng web để đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề đặt ra hay thực hiện xây dựng các ứng dụng web.	Có ý thức và trách nhiệm trong việc sử dụng các kiến thức xây dựng ứng dụng web để đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề đặt ra hay thực hiện xây dựng các ứng dụng web, giải thích được ý nghĩa trong các tình huống cụ thể	Có ý thức và trách nhiệm trong việc sử dụng các kiến thức và giải thích đúng cách xây dựng ứng dụng web để đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề đặt ra hay thực hiện xây dựng các ứng dụng web trong các tình huống cụ thể.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Lên lớp đúng giờ, giảng đủ tiết và đầy đủ nội dung, chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan để cung cấp cho sinh viên; sẵn sàng hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập để đảm bảo kết quả học tập.
Yêu cầu đối với sinh viên	Chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan, ôn lại các kiến thức ở các học phần tiên quyết trước, tham dự các bài giảng, làm các bài tập, chuẩn bị trước nội dung bài học, tham gia thảo luận tích cực trong các giờ tự học hoặc trên lớp.
Quy định về tham dự lớp học	Tham dự đầy đủ các buổi học, vắng học sẽ bị trừ điểm chuyên cần theo tỉ lệ tương ứng.

Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc nghe giảng và ghi chú, tích cực suy nghĩ, thảo luận để trả lời câu hỏi.
Quy định về học vụ	Điểm đánh giá quá trình = 10% từ điểm tính chủ động trong học tập + 30% từ điểm kiểm tra giữa kỳ. Các quy tắc khác thực hiện theo quy định đào tạo của Nhà trường.
Các quy định khác	Không.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Hồ Văn Lâm

TS. Lê Xuân Việt

GĐ. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: MÔ PHỎNG NGẪU NHIÊN VÀ ỨNG DỤNG
Tên tiếng Anh: Stochastic simulation and applications
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010458
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	
5) Học phần học trước:	
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Lê Quang Thuận, Khoa Toán và Thống kê + Cao Tấn Bình, Khoa Toán và Thống kê + Lâm Thị Thanh Tâm, Khoa Toán và Thống kê + Trần Ngọc Nguyên, Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☐ Bắt buộc ☒ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ

	☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần:

Học phần trang bị cho sinh viên ngành Toán ứng dụng các kiến thức cơ bản, các công cụ, thuật toán trong các bài toán về tạo số ngẫu nhiên, biến ngẫu nhiên; Phương pháp Monte Carlo chuỗi Markov; Phương pháp tích phân ngẫu nhiên; Phương pháp tối ưu ngẫu nhiên; Một số mô hình thống kê ứng dụng.

3. Mục tiêu của học phần

CO1: Trang bị cho sinh viên một số kiến thức trong lĩnh vực mô phỏng ngẫu nhiên.

CO2: Trình bày một số ứng dụng của mô phỏng ngẫu nhiên trong toán học và thực tiễn.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về	PLO2.PI2.1	X, M
CLO2	Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về	PLO2.PI2.1	X, M
CLO3	Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về	PLO2.PI2.1	X, M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến	CLO1, CLO2, CLO3

	thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Một số kiến thức về xác suất sử dụng trong mô phỏng ngẫu nhiên 1.1. Biến ngẫu nhiên 1.2. Một số phân bố xác suất thường gặp	CLO1
[2] (Tiết 4-6)	Chương 1. Một số kiến thức về xác suất sử dụng trong mô phỏng ngẫu nhiên 1.3. Tạo số giả ngẫu nhiên 1.4. Kiểm định số ngẫu nhiên	CLO1
[3] (Tiết 7-9)	Chương 1. Một số kiến thức về xác suất sử dụng trong mô phỏng ngẫu nhiên 1.5. Bài tập và thực hành chương 1	CLO1
[4] (Tiết 10-12)	Chương 2. Mô phỏng ngẫu nhiên 2.1. Khái niệm về mô phỏng ngẫu nhiên 2.2. Các công cụ chủ yếu của mô phỏng ngẫu nhiên	CLO1

	2.3. Mô phỏng một số phân phối xác suất thường gặp	
[5] (Tiết 13-15)	Chương 2. Mô phỏng ngẫu nhiên 2.4. Phương pháp hàm ngược 2.5. Phương pháp LUT	CLO1
[6] (Tiết 16-18)	Chương 2. Mô phỏng ngẫu nhiên 2.6. Phương pháp giả hàm ngược cho phân phối hình học và phân phối nhị thức âm	CLO1
[7] (Tiết 19-21)	Chương 2. Mô phỏng ngẫu nhiên 2.7. Phương pháp đối ngẫu lũy thừa-Poisson	CLO1
[8] (Tiết 22-24)	Chương 2. Mô phỏng ngẫu nhiên 2.8. Phương pháp Monte-Carlo	CLO1
[9] (Tiết 25-27)	Chương 2. Mô phỏng ngẫu nhiên 2.9. Bài tập và thực hành chương 2	CLO2
[10] (Tiết 28-30)	Kiểm tra giữa kỳ	CLO2
[11] (Tiết 31-33)	Chương 3. Ứng dụng mô phỏng ngẫu nhiên 3.1. Tính tích phân xác định	CLO3
[12] (Tiết 34-36)	Chương 3. Ứng dụng mô phỏng ngẫu nhiên 3.1. Tính tích phân xác định (tt)	CLO3
[13] (Tiết 25-26)	Chương 3. Ứng dụng mô phỏng ngẫu nhiên 3.2. Tính xác suất dạng bài toán Sylvester	CLO3
[14] (Tiết 27-28)	Chương 3. Ứng dụng mô phỏng ngẫu nhiên 3.2. Tính xác suất dạng bài toán Sylvester (tt)	CLO3
[15] (Tiết 29-30)	Chương 3. Ứng dụng mô phỏng ngẫu nhiên 3.3. Bài tập và thực hành chương 3	CLO3

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	Bài giảng Mô phỏng ngẫu nhiên và ứng dụng
Tài liệu tham khảo thêm:	

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Cuối mỗi chương	CLO1, CLO2, CLO3	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 8	CLO1, CLO2	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%

	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3	
--	-----------------------	---	--------------------------------------	------------------	--

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1: Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được dưới 40% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 40% đến 54% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 55% đến 69% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 70% đến 84% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 85% đến 100% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể

CLO2: Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
----------------	-----------------------------------	--	---	--	--

CLO2: Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được dưới 40% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 40% đến 54% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 55% đến 69% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 70% đến 84% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 85% đến 100% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể
---	---	---	---	---	--

CLO3: Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được dưới 40% những nội dung các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 40% đến 54% những nội dung các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 55% đến 69% những nội dung các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 70% đến 84% những nội dung các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 85% đến 100% những nội dung các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể

	tính hướng hệ thống cụ thể	thống cụ thể	hệ thống cụ thể	tính hướng hệ thống cụ thể	tính hướng hệ thống cụ thể
--	----------------------------------	--------------	--------------------	----------------------------------	----------------------------------

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Lâm Thị Thanh Tâm

GD. CTĐT

PGS.TS. Lê Công Trình

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

HIỆU TRƯỞNG

PGS. TS. Lê Công Trình

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: TOÁN TÀI CHÍNH
Tên tiếng Anh: Financial Mathematics
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010459
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 6, năm thứ 3
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Xác suất và thống kê ứng dụng; Mã HP: 1010448 + Tên HP: Lập trình với R; Mã HP: 1010463
6) Các giảng viên giảng dạy	+TS. Cao Tấn Bình, Khoa Toán và Thống kê +TS. Lâm Thị Thanh Tâm, Khoa Toán và Thống kê +TS. Nguyễn Đăng Thiên Thư, Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☐ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☒ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành

	☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần:

Học phần trang bị kiến thức nền tảng về tiền tệ, lãi suất, thị trường tài chính, các công cụ đầu tư và quản lý danh mục. Sinh viên được học cách định giá trái phiếu, cổ phiếu, chứng khoán phái sinh và quyền chọn; đồng thời vận dụng các mô hình toán học để đo lường rủi ro, phân tích chênh lệch giá và đưa ra quyết định đầu tư tài chính hợp lý.

3. Mục tiêu của học phần

+ **CO1:** Vận dụng kiến thức về lãi suất, lạm phát, thị trường tài chính và các sản phẩm đầu tư để giải thích các khái niệm tài chính cơ bản và xây dựng mô hình tài chính.

+ **CO2:** Áp dụng các công cụ toán học để mô hình hóa, định giá và phân tích rủi ro của danh mục đầu tư, quyền chọn và tài sản tài chính.

+ **CO3:** Phân tích và đánh giá bối cảnh ứng dụng thực tiễn của các mô hình tài chính hiện đại để cập nhật kiến thức và phát triển năng lực chuyên môn trong lĩnh vực tài chính.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Áp dụng kiến thức tài chính cơ bản như lãi suất, lạm phát, trái phiếu, cổ phiếu và thị trường tài chính để phân tích các hiện tượng kinh tế đơn giản.	PLO2 (PI 2.1)	X, M
CLO2	Mô hình hóa các yếu tố rủi ro, định giá tài sản và sản		

	phẩm tài chính bằng công cụ toán học và kỹ thuật định lượng.		
CLO3	Phân tích các ứng dụng thực tiễn của mô hình tài chính trong quản lý danh mục đầu tư và đo lường rủi ro, phục vụ phát triển chuyên môn.		

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng kết hợp với trình chiếu, minh họa	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Một số khái niệm về tiền tệ 1.1. Các tính chất đặc trưng của tiền 1.2. Lượng cung tiền 1.3. Lạm phát 1.4. Lãi suất	CLO1. CLO3

	1.4.1. Lãi đơn 1.4.2. Lãi suất chiết khấu 1.4.3. Lãi suất hoàn vốn 1.4.4. Lãi kép 1.4.5. Lãi kép liên tục 1.5. Hệ thống ngân hàng và chính sách tiền tệ 1.6. Ngoại tệ và tỷ giá ngoại tệ 1.7. Giá trị và lợi suất của dòng tiền tệ	
[2] (Tiết 4-6)	Bài tập Chương 1	CLO1
[3] (Tiết 7-9)	Chương 2. Thị trường tài chính 2.1. Chức năng và cấu trúc của thị trường tài chính 2.2. Trái phiếu 2.2.1. Tổng quan về trái phiếu 2.2.2. Các loại tỷ suất sinh lợi 2.2.3. Đánh giá mức độ bất ổn trong giá trái phiếu 2.2.4. Chiến lược kinh doanh trái phiếu 2.3. Cổ phiếu 2.3.1. Giá thị trường và giá trị thật 2.3.2. Ước lượng giá trị thật của cổ phiếu 2.3.3. Các lực tác động đến giá cổ phiếu 2.3.4. Phân tích thống kê cho giá cổ phiếu	CLO1, CLO3
[4] (Tiết 10-12)	Chương 2. Thị trường tài chính 2.4. Các chứng khoán phái sinh 2.4.1. Hợp đồng kỳ hạn và hợp đồng tương lai 2.4.2. Quyền chọn 2.4.3. Hợp đồng hoán đổi 2.5. Các trung gian tài chính 2.6. Quản lý hệ thống tài chính	CLO1, CLO3
[5] (Tiết 13-15)	Bài tập Chương 2	CLO1
[6] (Tiết 16-18)	Chương 3. Kinh doanh chênh lệch giá 3.1. Khái niệm kinh doanh chênh lệch giá 3.2. Định lý kinh doanh chênh lệch giá 3.3. Xác suất trung hòa rủi ro	CLO1, CLO2, CLO3

	3.4. Định giá hợp đồng kỳ hạn và hợp đồng tương lai	
[7] (Tiết 19-21)	Bài tập Chương 3	CLO1, CLO2
[8] (Tiết 22-24)	Bài tập ôn tập các Chương 1, 2, 3 + Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2
[9] (Tiết 25-27)	Chương 4. Quản lý danh mục đầu tư 4.1. Một số nguyên tắc chung về đầu tư 4.1.1. Quan hệ giữa rủi ro và lợi nhuận 4.1.2. Đa dạng hóa 4.1.3. Đòn bẩy tài chính 4.1.4. Đệm an toàn 4.1.5. Độ dài thời gian 4.1.6. Đầu tư có tổ chức 4.2. Các loại hình đầu tư 4.3. Lợi nhuận và lợi nhuận kỳ vọng 4.4. Hàm thỏa dụng	CLO2, CLO3
[10] (Tiết 28-30)	Chương 4. Quản lý danh mục đầu tư 4.5. Các thước đo rủi ro 4.5.1. Phương sai và độ lệch chuẩn 4.5.2. Rủi ro thâm hụt 4.5.3. Giá trị chịu rủi ro	CLO2, CLO3
[11] (Tiết 31-33)	Chương 4. Quản lý danh mục đầu tư 4.6. Lý thuyết Markowitz 4.7. Mô hình định giá tài sản vốn	CLO2, CLO3
[12] (Tiết 34-36)	Bài tập Chương 4	CLO2
[13] (Tiết 37-39)	Chương 5. Quyền chọn 5.1. Quá trình ngẫu nhiên 5.2. Tích phân Itô 5.2.1. Tích phân Riemann-Stieltjes 5.2.2. Định nghĩa tích phân Itô 5.2.3. Một số tích chất cơ bản của tích phân Itô	CLO2
[14] (Tiết 40-42)	Chương 5. Quyền chọn 5.3. Một số tính chất cơ bản của giá quyền chọn	CLO2, CLO3

	5.4. Phương trình Black-Scholes	
[15] (Tiết 43-45)	Chương 5. Quyền chọn 5.5. Công thức định giá quyền chọn kiểu Âu 5.6. Mô hình Cox-Ross-Rubinstein	CLO2, CLO3

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] R. H. Shumway và D. S. Stoffer, <i>Time Series: A Data Analysis Approach Using R</i> , Chapman and Hall/CRC, 2019.
Tài liệu tham khảo thêm	[2] D. C. Montgomery, C. L. Jennings, và M. Kulahci, <i>Introduction to Time Series Analysis and Forecasting</i> , 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2015.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
-----	----------	-------------------	-----------	------------	----------

1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phân.	Tất cả các buổi học		
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các buổi học 2, 5, 7, 8, 12	CLO1, CLO2, CLO3	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 8	CLO1, CLO2	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để trả lời các câu hỏi tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Áp dụng kiến thức tài chính cơ bản như lãi suất, lạm phát, trái phiếu, cổ phiếu và thị trường tài chính để phân tích các hiện tượng kinh tế đơn giản.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
1.1. Nhận diện và diễn giải được các khái niệm tài chính cơ bản	Không nhận diện được hoặc nhầm lẫn hoàn toàn các khái niệm	Nhận diện được một vài khái niệm nhưng giải thích chưa rõ hoặc còn sai lệch	Diễn giải đúng phần lớn khái niệm tài chính cơ bản nhưng còn thiếu ví dụ minh họa	Nhận diện và diễn giải đúng hầu hết các khái niệm, đưa ra được ví dụ minh họa phù hợp	Diễn giải sâu, có liên hệ thực tiễn rõ ràng và mở rộng kiến thức ngoài phạm vi bài giảng
1.2. Áp dụng kiến thức để giải thích các hiện tượng tài	Không áp dụng được hoặc vận dụng sai	Áp dụng được một phần nhưng còn lúng	Vận dụng kiến thức để phân tích hiện tượng	Phân tích được hiện tượng kinh tế đơn giản với lập	Phân tích sâu sắc, có so sánh, đối chiếu, đưa

chính đơn giản	kiến thức đã học	túng trong giải thích	cơ bản đúng hướng nhưng chưa đầy đủ	luận hợp lý và kết luận rõ ràng	ra đánh giá độc lập và có tính phản biện
----------------	------------------	-----------------------	-------------------------------------	---------------------------------	--

CLO2: Mô hình hóa các yếu tố rủi ro, định giá tài sản và sản phẩm tài chính bằng công cụ toán học và kỹ thuật định lượng.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
2.1. Xây dựng mô hình định giá đơn giản	Không xây dựng được mô hình hoặc mô hình sai hoàn toàn	Xây dựng được mô hình cơ bản nhưng sai logic hoặc thiếu bước	Mô hình hợp lý nhưng chưa tối ưu hoặc thiếu phần diễn giải	Mô hình hóa đúng, có diễn giải, sử dụng công cụ định lượng phù hợp	Mô hình hóa chính xác, có so sánh mô hình, đánh giá ưu/nhược điểm
2.2. Vận dụng mô hình để phân tích dữ liệu tài chính thực tế	Không biết sử dụng mô hình cho dữ liệu thực	Áp dụng mô hình nhưng không diễn giải đúng kết quả	Áp dụng đúng mô hình, kết quả hợp lý nhưng chưa sâu	Áp dụng chính xác, có đánh giá rủi ro/lợi nhuận phù hợp với dữ liệu	Phân tích sâu, giải thích xác đáng, có mở rộng hoặc khuyến nghị thực tiễn

CLO3: Phân tích các ứng dụng thực tiễn của mô hình tài chính trong quản lý danh mục đầu tư và đo lường rủi ro, phục vụ phát triển chuyên môn.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
3.1. Nhận diện được các mô hình áp dụng trong quản lý đầu tư và đo lường rủi ro	Không xác định được mô hình phù hợp	Nhận diện mô hình nhưng còn nhầm lẫn về mục đích sử dụng	Nhận diện đúng mô hình cơ bản và liên hệ ứng dụng còn hạn chế	Nhận diện chính xác mô hình, nêu được bối cảnh ứng dụng phù hợp	Nhận diện mô hình đa dạng, liên hệ sâu sắc với các tình huống thực tiễn
3.2. Phân tích tính hiệu quả và khả năng áp dụng vào thực tiễn chuyên	Không phân tích được hoặc phân tích bị sai	Phân tích sơ sài, thiếu lập luận hoặc dẫn chứng	Phân tích đúng hướng, có luận điểm hợp lý nhưng	Phân tích rõ ràng, có ví dụ minh họa, kết nối tốt với	Phân tích toàn diện, đưa ra nhận định, đánh

môn	lịch		chưa sâu	thực tiễn	giá phản biện và khuyến nghị phát triển chuyên môn
-----	------	--	----------	-----------	--

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày 14 tháng 6 năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Cao Tấn Bình
GD. CTĐT

PGS.TS Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: ĐẠI SỐ MÁY TÍNH
Tên tiếng Anh: Computer Algebra
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010359
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 7, năm thứ 4
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Đại Số Tuyến Tính 1; Mã HP: 1010443 + Tên HP: Cấu trúc Đại số và Ứng dụng; Mã HP: 1010449
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Phạm Thùy Hương; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Bin; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Lê Thanh Hiếu; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Lê Công Trình; Khoa: Toán và Thống kê +
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê

8) Loại học phần:	☐ Bắt buộc ☒ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về lý thuyết cơ sở Groebner như vành đa thức, ideal đơn thức, thứ tự từ, thuật toán chia đa thức, cơ sở Groebner của một ideal trong vành đa thức và các tính chất của cơ sở Groebner, thuật toán Buchberger, và một số áp dụng của cơ sở Groebner trong lý thuyết ideal.

3. Mục tiêu của học phần

+ **CO1:** Hiểu và vận dụng được các khái niệm và kết quả liên quan đến ideal đơn thức, thứ tự từ và thuật toán chia đa thức.

+ **CO2:** Hiểu và vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về cơ sở Groebner của ideal trong vành đa thức.

+ **CO3:** Có kỹ năng thực hiện phép chia đa thức, tính toán một cơ sở Groebner của một ideal cho trước.

+ **CO4:** Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, có đạo đức nghề nghiệp và có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học và nghiên cứu.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
---------	--------------	---------------------	-----------------

CLO1	Hiểu và vận dụng được các khái niệm và kết quả liên quan đến idêan đơn thức, thứ tự từ và thuật toán chia đa thức.	PLO1 (PI 1.1)	M
CLO2	Hiểu và vận dụng được khái niệm và kết quả cơ bản về cơ sở Groebner của idêan trong vành đa thức.	PLO1 (PI 1.2)	M
CLO3	Có kỹ năng thực hiện phép chia đa thức, tính toán một cơ sở Groebner của một idêan cho trước.	PLO1 (PI 1.2)	M
CLO4	Có năng lực làm việc độc lập, làm việc nhóm; có đạo đức nghề nghiệp; có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học và nghiên cứu.	PLO8 (PI 8.1)	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho SV hệ thống kiến thức nền tảng của môn học một cách khoa học, logic. Thông qua việc giải đáp giữa GV và SV để giải quyết các nội dung kiến thức, bài toán trong môn học.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp cho SV áp dụng các kiến thức vào việc giải các bài toán về kết cấu bê tông cốt thép, từ đó nắm vững kiến thức đã học và phát triển khả năng tự học và hợp tác học tập giữa các sinh viên.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập ở nhà	Giúp người học tăng cường năng lực tự học, tự nghiên cứu, rút ra kết luận.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. VÀNH ĐA THỨC 1.1 Đa thức và bậc của đa thức	CLO1, CLO3, CLO4

[2] (Tiết 4-6)	Chương 1. VÀNH ĐA THỨC 1.2 Đa thức một biến và đa thức nhiều biến	CLO1, CLO3, CLO4
[3] (Tiết 7-9)	Chương 1. VÀNH ĐA THỨC 1.3 Idêan đơn thức, các phép toán trên các Idêan đơn thức	CLO1, CLO3, CLO4
[4] (Tiết 10-12)	Bài tập (Chương 1)	CLO1, CLO3, CLO4
[5] (Tiết 13-15)	Chương 2. CƠ SỞ GROEBNER 2.1 Thứ tự từ	CLO2, CLO3, CLO4
[6] (Tiết 16-18)	Chương 2. CƠ SỞ GROEBNER 2.2 Thuật toán chia	CLO2, CLO3, CLO4
[7] (Tiết 19-21)	Bài tập (Chương 2: 2.1)	CLO2, CLO3, CLO4
[8] (Tiết 22-24)	Bài tập (Chương 2: 2.2) và Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[9] (Tiết 25-27)	Chương 2. CƠ SỞ GROEBNER 2.3 Bổ đề Dickson	CLO2, CLO3, CLO4
[10] (Tiết 28-30)	Chương 2. CƠ SỞ GROEBNER 2.4 Cơ sở Groebner	CLO2, CLO3, CLO4
[11] (Tiết 31-33)	Chương 2. CƠ SỞ GROEBNER 2.5 Các tính chất của cơ sở Groebner	CLO2, CLO3, CLO4
[12] (Tiết 34-36)	Bài tập (Chương 2: 2.3, 2.4, 2.5)	CLO2, CLO3, CLO4
[13] (Tiết 37-39)	Chương 2. CƠ SỞ GROEBNER 2.6 Thuật toán Buchberger	CLO2, CLO3, CLO4
[14] (Tiết 40-42)	Chương 2. CƠ SỞ GROEBNER 2.7 Một số áp dụng của cơ sở Groebner	CLO2, CLO3, CLO4
[15] (Tiết 43-45)	Bài tập (Chương 2: 2.6, 2.7) và Ôn tập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	1] Lê Tuấn Hoa, <i>Đại số máy tính - Cơ sở Gröbner</i> , NXB Đại học quốc gia Hà Nội, 2003.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] David A. Cox, John Little, Donal O'Shea, <i>Ideals, varieties and Algorithms</i> , Springer International Publishing Switzerland, 1998.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO4	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các Buổi học 4, 7, 8, 12, 15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 8	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%

	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
--	-----------------------	---	--------------------------------------	------------------------	--

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu và vận dụng được các khái niệm và kết quả liên quan đến idêan đơn thức, thứ tự từ và thuật toán chia đa thức.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1: Hiểu và vận dụng được các khái niệm và kết quả liên quan đến idêan đơn thức, thứ tự từ và thuật toán chia đa thức.	Không hiểu được khái niệm và kết quả liên quan đến idêan đơn thức, thứ tự từ và thuật toán chia đa thức.	Xác định được nhưng chưa đầy đủ các khái niệm và kết quả liên quan đến idêan đơn thức, thứ tự từ và thuật toán chia đa thức.	Xác định được đầy đủ các khái niệm và kết quả liên quan đến idêan đơn thức, thứ tự từ và thuật toán chia đa thức.	Xác định và vận dụng được các khái niệm và kết quả liên quan đến idêan đơn thức, thứ tự từ và thuật toán chia đa thức.	Không chỉ xác định và phân tích rõ ràng mà còn trình bày được các khái niệm và kết quả liên quan đến idêan đơn thức, thứ tự từ và thuật toán chia đa thức một cách sáng tạo, chặt chẽ; vận dụng tốt vào tình huống nâng cao và có khả năng khái quát hóa.

CLO2: Hiểu và vận dụng được khái niệm và kết quả cơ bản về cơ sở Groebner của idêan trong vành đa thức.

Thang đánh giá	Fail - Below	Beginning - Needs	Developing - Marginally	Sufficient - Meet	Exemplary - Exceeds
----------------	--------------	-------------------	-------------------------	-------------------	---------------------

	Expectation < 40%	Improvement 40%-54%	adequate 55%-69%	expectation 70%-84%	expectations 85% - 100%
CLO2: Hiểu và vận dụng được khái niệm và kết quả cơ bản về cơ sở Groebner của idêan trong vành đa thức.	Không hiểu được các Hiểu và vận dụng được khái niệm và kết quả cơ bản về cơ sở Groebner của idêan trong vành đa thức.	Xác định được nhưng chưa đầy đủ các Hiểu và vận dụng được khái niệm và kết quả cơ bản về cơ sở Groebner của idêan trong vành đa thức.	Xác định được đầy đủ các Hiểu và vận dụng được khái niệm và kết quả cơ bản về cơ sở Groebner của idêan trong vành đa thức.	Xác định và vận dụng được các Hiểu và vận dụng được khái niệm và kết quả cơ bản về cơ sở Groebner của idêan trong vành đa thức.	Không chỉ xác định và phân tích rõ ràng mà còn trình bày được các Hiểu và vận dụng được khái niệm và kết quả cơ bản về cơ sở Groebner của idêan trong vành đa thức một cách sáng tạo, chặt chẽ; vận dụng tốt vào tình huống nâng cao và có khả năng khái quát hóa.

CLO3: Có kỹ năng thực hiện phép chia đa thức, tính toán một cơ sở Groebner của một idêan cho trước.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Có kỹ năng thực hiện phép chia đa thức, tính toán một cơ sở Groebner của một idêan cho	Không có kỹ năng thực hiện phép chia đa thức, tính toán một cơ sở	Xác định được nhưng chưa đầy đủ kỹ năng thực hiện phép chia đa thức,	Xác định được đầy đủ kỹ năng thực hiện phép chia đa thức, tính toán	kỹ năng thực hiện phép chia đa thức, tính toán một cơ sở Groebner của một idêan	Không chỉ xác định và phân tích rõ ràng mà còn trình bày được

trước.	Groebner của một idêan cho trước.	tính toán một cơ sở Groebner của một idêan cho trước.	một cơ sở Groebner của một idêan cho trước.	cho trước.	kỹ năng thực hiện phép chia đa thức, tính toán một cơ sở Groebner của một idêan cho trước một cách sáng tạo, chặt chẽ; vận dụng tốt vào tình huống nâng cao và có khả năng khái quát hóa.
--------	-----------------------------------	---	---	------------	---

CLO4: Có năng lực làm việc độc lập, làm việc nhóm; có đạo đức nghề nghiệp; có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học và nghiên cứu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Có năng lực làm việc độc lập, làm việc nhóm; có đạo đức nghề nghiệp; có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các công việc, các vấn đề trong học và	Không thể tự học hoặc giải quyết vấn đề nếu không có hướng dẫn	Tự học và giải quyết vấn đề đơn giản khi có hướng dẫn cụ thể	Thực hiện được quá trình tự học và vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán trong tình huống quen thuộc	Chủ động tự học, đọc hiểu tài liệu chuyên ngành và vận dụng kiến thức vào các tình huống mở rộng	Tự nghiên cứu sáng tạo, giải quyết được vấn đề mới hoặc phức tạp, và đề xuất phương pháp học tập hiệu

nghiên cứu.					quả
-------------	--	--	--	--	-----

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Phạm Thùy Hương
GD.CTĐT

PGS.TS. Lê Công Trình

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: ĐIỀU KHIỂN TỐI ƯU
Tên tiếng Anh: Optimal Control Theory
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010455
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	
- Tổng số tiết quy đổi	0
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 7, năm thứ 3
5) Học phần học trước:	
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Lê Quang Thuận, Khoa Toán và Thống kê + Nguyễn Bảo Trân, Khoa Toán và Thống kê + Nguyễn Ngọc Quốc Thương, Phòng Đào tạo + Trần Ngọc Nguyên, Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☐ Bắt buộc ☒ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ

	☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần:

Học phần giới thiệu cho sinh viên ngành Toán ứng dụng các kiến thức cơ bản về bài toán điều khiển tối ưu tổng quát và các dạng đặc biệt, nguyên lý cực đại Pontryagin cho bài toán điều khiển tối ưu tổng quát và đặc biệt là bài toán điều khiển tối ưu dạng toàn phương tuyến tính.

3. Mục tiêu của học phần

CO1: Trang bị cho người học khái niệm và các kết quả liên quan đến hệ điều khiển, lý thuyết về tính điều khiển được và điều khiển tối ưu thời gian.

CO2: Trang bị cho người học một số kết quả liên quan bài toán điều khiển tối ưu, nguyên lý cực đại Pontryagin cho bài toán điều khiển tối ưu tổng quát.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:
L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể	PLO2.PI2.1	X, M
CLO2	Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể	PLO2.PI2.1	X, M
CLO3	Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng	PLO2.PI2.1	X, M

	nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể		
--	---	--	--

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Hệ thống điều khiển và bài toán điều khiển tối ưu 1.1. Hệ điều khiển tuyến tính và phi tuyến	CLO1
[2] (Tiết 4-6)	Chương 1. Hệ thống điều khiển và bài toán điều khiển tối ưu 1.1. Hệ điều khiển tuyến tính và phi tuyến (tt) 1.2. Bài toán điều khiển tối ưu và phân loại	CLO1
[3] (Tiết 7-9)	Chương 1. Hệ thống điều khiển và bài toán điều khiển tối ưu	CLO1

	1.3. Một số ví dụ về bài toán điều khiển tối ưu thực tế 1.4. Bài tập chương 1	
[4] (Tiết 10-12)	Chương 2. Tính điều khiển được và nguyên lý bang-bang 2.1. Khái niệm và một số ví dụ 2.2. Tính điều khiển được của hệ tuyến tính ô tô nôm	CLO1
[5] (Tiết 13-15)	Chương 2. Tính điều khiển được và nguyên lý bang-bang 2.2. Tính điều khiển được của hệ tuyến tính không ô tô nôm	CLO1
[6] (Tiết 16-18)	Chương 2. Tính điều khiển được và nguyên lý bang-bang 2.4. Nguyên lý bang-bang	CLO1
[7] (Tiết 19-21)	Chương 2. Tính điều khiển được và nguyên lý bang-bang 2.5. Bài tập chương 2	CLO1
[8] (Tiết 22-24)	Bài tập chương 2 (tt) Kiểm tra giữa kỳ	CLO1
[9] (Tiết 25-27)	Chương 3. Điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính 3.1. Bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính 3.2. Sự tồn tại điều khiển tối ưu thời gian	CLO2
[10] (Tiết 28-30)	Chương 3. Điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính 3.3. Nguyên lý cực đại cho điều khiển tối ưu thời gian	CLO2
[11] (Tiết 31-33)	Chương 3. Điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính 3.3. Nguyên lý cực đại cho điều khiển tối ưu thời gian (tt)	CLO2
[12] (Tiết 34-36)	Chương 3. Điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính 3.4. Bài tập chương 3	CLO2
[13] (Tiết 25-26)	Chương 4: Nguyên lý cực đại Pontryagin cho điều khiển tối ưu 4.1. Phép tính biến phân. Phương trình động lực	CLO3

	Hamilton 4.2. Nhân tử Lagrange	
[14] (Tiết 27-28)	Chương 4: Nguyên lý cực đại Pontryagin cho điều khiển tối ưu 4.3. Nguyên lý cực đại Pontryagin cho điều khiển tối ưu 4.4. Nguyên lý cực đại với điều kiện hoành	CLO3
[15] (Tiết 29-30)	Chương 4: Nguyên lý cực đại Pontryagin cho điều khiển tối ưu 4.5. Bài tập chương 4	CLO3

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Lawrence C. Evans, <i>An Introduction to Mathematical Optimal Control Theory</i> , University of California, Berkeley 2010.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] Vũ Ngọc Phát, Nhập môn lý thuyết điều khiển toán học, NXB ĐHQG Hà Nội, 2001. [3] J. Macki, A. Strauss, <i>Introduction to Optimal Control Theory</i> , Undergraduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag New York, 1982.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng	CLO1, CLO2, CLO3

	thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	
--	--	--

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Cuối mỗi chương	CLO1, CLO2, CLO3	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 8	CLO1, CLO2	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1: Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức, kỹ năng	Hiểu và vận dụng được dưới 40% những nội dung các	Hiểu và vận dụng được từ 40% đến 54% những nội dung các	Hiểu và vận dụng được từ 55% đến 69% những nội dung	Hiểu và vận dụng được từ 70% đến 84% những nội dung	Hiểu và vận dụng được từ 85% đến 100 những nội dung

về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể	khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể	khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể	các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể	các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể	các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về hệ thống điều khiển, tính điều khiển được và nguyên lý điều khiển biên bang-bang trong các tính huống hệ thống cụ thể
--	--	--	--	--	--

CLO2: Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO2: Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được dưới 40% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 40% đến 54% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 55% đến 69% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 70% đến 84% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 85% đến 100% những nội dung các khái niệm, kiến thức, kỹ năng về bài toán điều khiển tối ưu thời gian tuyến tính trong các tính huống hệ thống cụ thể

CLO3: Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3: Hiểu và vận dụng được các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được dưới 40% những nội dung các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 40% đến 54% những nội các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 55% đến 69% những nội các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 70% đến 84% những nội dung các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể	Hiểu và vận dụng được từ 85% đến 100% những nội dung các khái niệm, kiến thức và kỹ năng về giải bài toán điều khiển tối ưu dùng nguyên lý cực đại Pontryagin trong các tính huống hệ thống cụ thể

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các

	buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS. TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: PHÂN TÍCH HỒI QUY
Tên tiếng Anh: Regression analysis
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010406
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	15
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 7, năm thứ 4
5) Học phần học trước:	Không
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Lâm Thị Thanh Tâm, Khoa Toán và Thống kê + Cao Tấn Bình, Khoa Toán và Thống kê + Nguyễn Đặng Thiên Thư, Khoa Toán và Thống kê + Nguyễn Tòng Xuân, Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☐ Bắt buộc ☒ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành

	☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: Học phần Phân tích hồi quy trang bị kiến thức cơ bản về một phương pháp phân tích dữ liệu quan trọng, phương pháp này cho phép người học khám phá mối quan hệ giữa các biến, từ đó mô tả hoặc dự đoán biến phụ thuộc dựa trên các biến độc lập. Nội dung học phần bao gồm hồi quy tuyến tính đơn, hồi quy tuyến tính bội, hồi quy phi tuyến và một vài ứng dụng. Trọng tâm của học phần là nhấn mạnh vai trò của phép phân tích hồi quy trong thực tiễn, giới thiệu các giả thiết cần có để mô hình thỏa mãn phép hồi quy tuyến tính đơn, cung cấp các kết quả về ước lượng điểm, ước lượng khoảng và bài toán kiểm định giả thuyết về các tham số tổng thể trong một mô hình hồi quy tuyến tính đơn. Bên cạnh đó, học phần còn mở rộng lên mô hình hồi quy tuyến tính bội với các kết quả thống kê về các tham số tổng thể. Nội dung về mô hình hồi quy phi tuyến được giới thiệu ở dạng cơ bản nhất do tính chất phức tạp của nó. Người học sẽ phát triển tư duy phân tích dữ liệu thống kê và rèn luyện kỹ năng lập trình tính toán nhờ sự hỗ trợ của các phần mềm thống kê.

3. Mục tiêu của học phần

- + **CO1:** Cung cấp cho người học hệ thống khái niệm nền tảng của phương pháp phân tích hồi quy, bao gồm các giả thiết của mô hình hồi quy, ước lượng điểm, ước lượng khoảng và kết quả các bài toán kiểm định giả thiết về các tham số hồi quy.
- + **CO2:** Phát triển cho người học khả năng vận dụng các kết quả của lý thuyết phân tích hồi quy vào việc xử lý, phân tích dữ liệu thống kê và mô hình hóa dữ liệu.
- + **CO3:** Rèn luyện cho người học năng lực sử dụng các công cụ số và phần mềm thống kê vào việc xử lý và trực quan hóa dữ liệu.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính đơn để phân tích dữ liệu thống kê.	PLO2 (PI 2.1) PLO2 (PI 2.2) PLO5 (PI 5.2)	X, M X, M Y, L
CLO2	Vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính bội để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.	PLO2 (PI 2.1) PLO2 (PI 2.2) PLO5 (PI 5.2)	X, M X, M Y, L
CLO3	Vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy phi tuyến (các dạng đơn giản) để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.	PLO2 (PI 2.1) PLO5 (PI 5.2)	X, M Y, L

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Nhắc lại các kiến thức cơ bản 1.1. Các kiến thức thống kê cơ bản 1.2. Ma trận và vector	CLO1
[2] (Tiết 4-6)	Chương 2. Hồi quy và dự đoán 2.1. Sự cần thiết của dự đoán 2.2. Phân tích hồi quy Chương 3. Hồi quy tuyến tính đơn 3.1. Mở đầu và các ví dụ	CLO1
[3] (Tiết 7-9)	Chương 3. Hồi quy tuyến tính đơn (tt) 3.2. Giả thiết trong mô hình hồi quy tuyến tính đơn 3.3. Ước lượng điểm của các hệ số hồi quy	CLO1
[4] (Tiết 10-12)	Chương 3. Hồi quy tuyến tính đơn (tt) 3.4. Khoảng tin cậy và bài toán kiểm định	CLO1
[5] (Tiết 13-15)	Chương 3. Hồi quy tuyến tính đơn (tt) 3.5. Hệ số xác định và hệ số tương quan	CLO1
[6] (Tiết 16-18)	Chương 3. Hồi quy tuyến tính đơn (tt) 3.6. Kiểm tra các giả thiết	CLO1
[7] (Tiết 19-21)	Bài tập Chương 3 và Thực hành trên các phần mềm thống kê	CLO1
[8] (Tiết 22-24)	Bài tập Chương 3 (tt) và Kiểm tra giữa kỳ	CLO1
[9] (Tiết 25-27)	Chương 4. Hồi quy tuyến tính bội 4.1. Mở đầu 4.2. Ký hiệu và định nghĩa 4.3. Giả thiết của mô hình hồi quy tuyến tính bội 4.4. Ước lượng điểm các hệ số hồi quy	CLO2
[10] (Tiết 28-30)	Chương 4. Hồi quy tuyến tính bội (tt)	CLO2

	4.5. Phân tích phần dư 4.6. Khoảng tin cậy	
[11] (Tiết 31-33)	Chương 4. Hồi quy tuyến tính bội (tt) 4.7. So sánh hai mô hình hồi quy (trường hợp nested) và các hệ số xác định 4.8. So sánh hai mô hình hồi quy (trường hợp nonnested)	CLO2
[12] (Tiết 34-36)	Bài tập Chương 4 và Thực hành trên các phần mềm thống kê	CLO2
[13] (Tiết 37-39)	Bài tập Chương 4 và Thực hành trên các phần mềm thống kê (tt)	CLO2
[14] (Tiết 40-42)	Chương 5. Giới thiệu mô hình hồi quy phi tuyến 5.1. Tổng quan 5.2. Một vài họ thông dụng của hàm hồi quy phi tuyến 5.3. Giả thiết của mô hình hồi quy phi tuyến 5.4. Mô hình tuyến tính hóa	CLO3
[15] (Tiết 43-45)	Ôn tập	CLO1, CLO2, CLO3

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Đặng Hùng Thắng, <i>Thống kê và Ứng dụng</i> , NXB Giáo dục Việt Nam, 2022. [2] Franklin A. Graybill and Hariharan K. Iyer, <i>Regression Analysis: Concepts and Applications</i> , Duxbury Press, 1994.
Tài liệu tham khảo thêm:	[3] Ashish Sen, Muni Srivastava, <i>Regression Analysis</i> , Springer, 1990. [4] Kutner, M. H., Nachtsheim, C.J., Neter J., Li, W., <i>Applied Linear Statistical Models</i> , 5th edition, McGraw-Hill, 2005.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
--------------------	----------	---------------------------

Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học		
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các buổi học 7, 8, 12, 13, 15	CLO1, CLO2, CLO3	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 8	CLO1	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và	Theo kế hoạch đào tạo của	CLO1, CLO2, CLO3	

		chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Nhà trường		
--	--	---	------------	--	--

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính đơn để phân tích dữ liệu thống kê.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính đơn để phân tích dữ liệu thống kê.	Không vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính đơn để phân tích dữ liệu thống kê.	Vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính đơn để phân tích dữ liệu thống kê nhưng chưa hoàn chỉnh.	Vận dụng khá tốt phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính đơn để phân tích dữ liệu thống kê.	Vận dụng chính xác phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính đơn để phân tích dữ liệu thống kê.	Vận dụng thành thạo phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính đơn để phân tích dữ liệu thống kê.

CLO2: Vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính bội để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính bội để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.	Không vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính bội để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.	Vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính bội để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu nhưng chưa hoàn chỉnh.	Vận dụng khá tốt phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính bội để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.	Vận dụng chính xác phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính bội để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.	Vận dụng thành thạo phương pháp phân tích hồi quy tuyến tính bội để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.

CLO3: Vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy phi tuyến (các dạng đơn giản) để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy phi tuyến (các dạng đơn giản) để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.	Không vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy phi tuyến (các dạng đơn giản) để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.	Vận dụng được phương pháp phân tích hồi quy phi tuyến (các dạng đơn giản) để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu nhưng chưa hoàn chỉnh.	Vận dụng khá tốt phương pháp phân tích hồi quy phi tuyến (các dạng đơn giản) để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.	Vận dụng tốt phương pháp phân tích hồi quy phi tuyến (các dạng đơn giản) để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.	Vận dụng chính xác phương pháp phân tích hồi quy phi tuyến (các dạng đơn giản) để xây dựng phân tích dữ liệu và mô hình hóa dữ liệu.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt.

	- Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Nguyễn Đặng Thiên Thu

PGS.TS Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN TRONG PHÂN TÍCH
DỮ LIỆU

Tên tiếng Anh: Calculation methods on data analytics

THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010421
2) Số tín chỉ:	3
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	25
- Bài tập	5
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	30
- Tổng số tiết quy đổi	
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 7, năm thứ 4
5) Học phần học trước:	+ Tên HP: Dữ liệu lớn; Mã HP: 1010416 + Tên HP: Học máy; Mã HP: 1010413
6) Các giảng viên giảng dạy	+ TS. Cao Tấn Bình, Khoa Toán và Thống kê + TS. Hồ Văn Lâm, Khoa CNTT
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☐ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☒ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ

	☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần:

Học phần trang bị cho người học kiến thức nền tảng về các phương pháp tối ưu, xử lý dữ liệu và mô hình học máy cơ bản. Nội dung bao gồm thuật toán Gradient Descent, kỹ thuật xử lý và giảm chiều dữ liệu, hồi quy, phân loại, cây quyết định và mạng nơ-ron. Người học được thực hành lập trình và triển khai các mô hình tính toán để giải quyết các bài toán phân tích dữ liệu thực tế.

3. Mục tiêu của học phần

- + **CO1:** Trình bày và giải thích được các nguyên lý tính toán tối ưu cơ bản như Gradient Descent và các cải tiến để phục vụ bài toán huấn luyện mô hình trên dữ liệu thực tế.
- + **CO2:** Xây dựng và triển khai được các mô hình học máy như hồi quy, cây quyết định, mạng nơ-ron để xử lý và phân tích dữ liệu trong các bài toán thực tiễn.
- + **CO3:** Sử dụng thành thạo các thư viện Python (như NumPy, pandas, scikit-learn, matplotlib) để tiền xử lý, giảm chiều, xây dựng mô hình và trực quan hóa kết quả phân tích dữ liệu.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Giải thích được các nguyên lý tính toán tối ưu dựa trên đạo hàm, như thuật toán Gradient Descent và các biến thể, để hiểu cơ sở tính toán của các mô hình học máy.		

CLO2	Xây dựng các mô hình học máy cơ bản như hồi quy, cây quyết định, mạng nơ-ron để giải quyết các bài toán phân tích dữ liệu thực tế.		
CLO3	Vận dụng các thư viện và công cụ tính toán trong Python để xử lý, biến đổi và trực quan hóa dữ liệu, phục vụ cho phân tích và huấn luyện mô hình.	PLO3 (PI 3.2)	X, M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng kết hợp với trình chiếu, minh họa	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3
Thực hành	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO3

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Các phương pháp tối ưu cốt lõi trong phân tích dữ liệu 1.1. Nền tảng của tối ưu hóa dựa trên đạo hàm 1.1.1. Ý tưởng của thuật toán Gradient Descent	CLO1

	1.1.2. Xấp xỉ đạo hàm theo hướng 1.2. Cải tiến các thuật toán tối ưu 1.2.1. Lựa chọn bước nhảy phù hợp 1.2.2. Gradient Descent theo minibatch và ngẫu nhiên 1.3. Ứng dụng Gradient Descent trong mô hình dữ liệu	
[2] (Tiết 4-6)	Thực hành Chương 1	CLO1, CLO3
[3] (Tiết 7-9)	Thực hành Chương 1	CLO1, CLO3
[4] (Tiết 10-12)	Chương 2. Xử lý và chuẩn bị dữ liệu cho tính toán 2.1. Kỹ thuật phân tích dữ liệu khám phá 2.1.1. Phân tích dữ liệu một chiều 2.1.2. Phân tích dữ liệu hai chiều và đa chiều 2.2. Làm sạch và biến đổi dữ liệu 2.2.1. Làm sạch và tiền xử lý dữ liệu 2.2.2. Biến đổi và thao tác dữ liệu 2.2.3. Chuẩn hóa và điều chỉnh tỷ lệ	CLO1
[5] (Tiết 13-15)	Chương 2. Xử lý và chuẩn bị dữ liệu cho tính toán 2.3. Giảm chiều dữ liệu 2.3.1. Tại sao cần giảm chiều? 2.3.2. Trực giác về phân tích thành phần chính (PCA)	CLO1
[6] (Tiết 16-18)	Thực hành Chương 2	CLO1, CLO3
[7] (Tiết 19-21)	Thực hành Chương 2	CLO1, CLO3
[8] (Tiết 22-24)	Chương 3. Các mô hình học máy thiên về tính toán 3.1. Cơ sở học máy 3.1.1. Học máy là gì? 3.1.2. Quá khớp và thiếu khớp 3.2. Mô hình dựa trên khoảng cách 3.2.1. Thuật toán k điểm gần nhất (k-NN) 3.2.2. Vấn đề dữ liệu có số chiều lớn	CLO1
[9] (Tiết 25-27)	Chương 3. Các mô hình học máy thiên về tính toán	CLO1

	3.3. Mô hình xác suất 3.3.1. Bộ phân loại Naive Bayes 3.4. Hồi quy tuyến tính 3.4.1. Hồi quy tuyến tính đơn 3.4.2. Hồi quy tuyến tính bội 3.4.3. Chuẩn hóa và phương pháp bootstrap	
[10] (Tiết 28-30)	Chương 3. Các mô hình học máy thiên về tính toán 3.5. Hồi quy logistic và phân loại nhị phân 3.5.1. Hàm logistic 3.5.2. Ứng dụng mô hình hồi quy logistic 3.5.3. Đánh giá mức độ phù hợp mô hình	CLO1
[11] (Tiết 31-33)	Bài tập Chương 3	CLO1
[12] (Tiết 34-36)	Thực hành Chương 3	CLO1, CLO3
[13] (Tiết 37-39)	Thực hành Chương 3	CLO1, CLO3
[14] (Tiết 40-42)	Thực hành Chương 3	CLO1, CLO3
[15] (Tiết 43-45)	Bài tập ôn tập Chương 1, 2, 3 + Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO3
[16] (Tiết 46-48)	Chương 4. Cây quyết định và mạng nơ-ron 4.1. Thuật toán cây quyết định 4.1.1. Cây quyết định là gì? 4.1.2. Entropy và chia nhánh 4.1.3. Xây dựng và diễn giải cây quyết định	CLO2
[17] (Tiết 49-51)	Chương 4. Cây quyết định và mạng nơ-ron 4.2. Mạng nơ-ron truyền thẳng 4.2.1. Từ Perceptron đến mạng nhiều lớp 4.2.2. Thuật toán lan truyền ngược (Backpropagation) 4.3. Học sâu 4.3.1. Xây dựng mạng dưới dạng các lớp 4.3.2. Hàm kích hoạt và hàm mất mát 4.3.3. Quá trình huấn luyện và tối ưu hóa	CLO2
[18] (Tiết 52-54)	Thực hành Chương 4	CLO2, CLO3

[19] (Tiết 55-57)	Thực hành Chương 4	CLO2, CLO3
[20] (Tiết 58-60)	Thực hành Chương 4	CLO2, CLO3

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] J. Grus, <i>Data Science from Scratch: First Principles with Python</i> , O'Reilly Media, 2019.
Tài liệu tham khảo thêm	[2] W. McKinney, <i>Python for Data Analysis: Data Wrangling with pandas, numpy, and Jupyter</i> , O'Reilly Media, 2022.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng của người học trong việc hiểu và giải thích nguyên lý hoạt động của các thuật toán tối ưu và mô hình tính toán nền tảng.	CLO1, CLO2
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng tư duy thuật toán, biểu diễn quy trình tính toán và trình bày kết quả phân tích.	CLO1, CLO2
Thực hành	Đánh giá năng lực triển khai mô hình và kỹ năng thao tác với công cụ lập trình Python để xử lý, huấn luyện và trực quan hóa dữ liệu.	CLO1, CLO2, CLO3

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học		

	Bài tập, thực hành	Hoàn thành đầy đủ các bài tập hoặc nội dung thực hành theo yêu cầu; thể hiện khả năng tư duy phân tích, vận dụng kiến thức và kỹ năng đã học vào giải quyết vấn đề.	Các buổi học 2, 3, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20	CLO1, CLO2, CLO3	
	Kiểm tra giữa kỳ	Làm bài kiểm tra giữa kỳ bằng cách chọn bộ dữ liệu và phân tích.	Buổi học 15	CLO1, CLO3	
2	Cuối kỳ				60%
	Thi kết thúc học phần	Làm bài tiểu luận cuối kỳ bằng một mô hình thử nghiệm trên bộ dữ liệu thực.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Giải thích được các nguyên lý tính toán tối ưu dựa trên đạo hàm, như thuật toán Gradient Descent và các biến thể, để hiểu cơ sở tính toán của các mô hình học máy.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
1.1. Trình bày nguyên lý hoạt động của thuật toán Gradient Descent và vai trò đạo hàm trong tối ưu	Không nêu được hoặc trình bày sai hoàn toàn	Nêu được khái niệm cơ bản nhưng thiếu tính hệ thống hoặc chưa rõ ràng	Trình bày được nguyên lý chính, còn thiếu ví dụ hoặc chưa liên hệ với mô hình học máy	Trình bày rõ ràng, có ví dụ minh họa, giải thích đúng vai trò đạo hàm	Giải thích mạch lạc, có khả năng so sánh biến thể và liên hệ với thực tiễn tính toán mô hình
1.2. Phân biệt được các biến thể của Gradient Descent	Không phân biệt được hoặc mô tả sai bản chất	Phân biệt sơ lược, còn nhầm lẫn giữa các biến thể	Mô tả đúng sự khác nhau cơ bản nhưng còn thiếu tính ứng dụng	Phân biệt rõ ràng, chỉ ra ưu/nhược điểm, hoàn cảnh sử dụng phù hợp	Phân tích sâu sắc, so sánh toàn diện, đưa ra tình huống ứng dụng cụ thể cho từng biến thể

CLO2: Xây dựng các mô hình học máy cơ bản như hồi quy, cây quyết định, mạng nơ-ron để giải quyết các bài toán phân tích dữ liệu thực tế.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
2.1. Thiết lập đúng cấu trúc mô hình học máy (hồi quy, cây quyết định, mạng nơ-ron)	Không xây dựng được hoặc cấu trúc sai hoàn toàn	Xây dựng được mô hình nhưng sai sót nhiều trong cấu trúc hoặc thiếu thành phần	Cấu trúc mô hình đúng cơ bản nhưng còn thiếu kiểm tra đầu ra hoặc logic mô hình chưa rõ	Xây dựng đúng mô hình, có đầy đủ thành phần và xử lý hợp lý	Cấu trúc mô hình hợp lý, tối ưu hóa và có khả năng điều chỉnh linh hoạt theo bài toán thực tế
2.2. Giải quyết được một bài toán dữ liệu thực tế bằng mô hình học máy đã xây dựng	Không áp dụng được mô hình vào dữ liệu hoặc sai hoàn toàn kết quả	Áp dụng mô hình nhưng không phù hợp hoặc không giải thích được kết quả	Áp dụng mô hình vào bài toán cụ thể, kết quả đúng nhưng giải thích chưa sâu	Áp dụng tốt mô hình, giải thích hợp lý kết quả và đánh giá mức độ phù hợp	Áp dụng linh hoạt, đưa ra đề xuất cải tiến mô hình hoặc so sánh với mô hình khác trong cùng ngữ cảnh

CLO3: Vận dụng các thư viện và công cụ tính toán trong Python để xử lý, biến đổi và trực quan hóa dữ liệu, phục vụ cho phân tích và huấn luyện mô hình.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
3.1. Sử dụng thư viện Python để tiền xử lý, biến đổi và chuẩn hóa dữ liệu	Không sử dụng được công cụ hoặc dùng sai hoàn toàn	Sử dụng được một số thao tác nhưng thiếu chính xác hoặc chưa có quy trình rõ ràng	Thao tác đúng cơ bản: lọc, biến đổi, chuẩn hóa dữ liệu nhưng chưa hiệu quả	Xử lý và biến đổi đúng quy trình, kết quả rõ ràng, đúng mục tiêu mô hình	Sử dụng linh hoạt, kết hợp nhiều thư viện để tối ưu hóa quy trình tiền xử lý
3.2. Trực quan hóa dữ liệu và kết quả mô hình bằng biểu đồ và công cụ thích hợp (matplotlib,	Không tạo được biểu đồ hoặc sai hoàn toàn	Tạo được biểu đồ nhưng trình bày sơ sài, chưa truyền tải thông tin	Biểu đồ phù hợp, có nhãn, chú thích nhưng chưa rõ thông điệp	Biểu đồ rõ ràng, phục vụ tốt mục tiêu phân tích hoặc minh họa mô hình	Trực quan hóa chuyên nghiệp, tùy biến biểu đồ sáng tạo, hỗ trợ giải

seaborn,...)		chính xác			thích sâu kết quả mô hình
--------------	--	-----------	--	--	---------------------------

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Cao Tấn Bình
GD. CTĐT

PGS.TS Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS Lê Công Trình

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: CHUỖI THỜI GIAN**

Tên tiếng Anh: Introduction to time series forecasting

THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1050381
2) Số tín chỉ:	03
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	24
- Bài tập	06
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	30
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 7, năm thứ 4
5) Học phần học trước:	Xác suất và thống kê ứng dụng
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Lê Xuân Việt , Khoa Công nghệ thông tin
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Công nghệ thông tin
8) Loại học phần:	☐ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☒ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến

	☐ Trực tiếp và trực tuyến
--	--

2. Mô tả học phần

Học phần này thuộc khối kiến thức chuyên ngành; sẽ giảng dạy cho sinh viên một số mô hình hồi quy để dự báo. Trong môn học cũng trang bị các kiến thức cho người học một số mô hình dự báo chuỗi thời gian. Hơn nữa là cung cấp các kiến thức để đánh giá mô hình từ đó có thể xác định mô hình phù hợp cho từng bộ số liệu được xem xét.

3. Mục tiêu của học phần (kết quả COs)

- + **CO1:** Giúp sinh viên hiểu về các khái niệm chung về dự báo, biết được kiến thức nền tảng dùng trong dự báo.
- + **CO2:** Phân tích được dữ liệu theo hồi quy và hiểu được phương pháp chung về dự báo.
- + **CO3:** Hiểu và xây dựng được các mô hình dự báo đơn giản, mô hình dự báo chuỗi thời gian.
- + **CO4:** Có kỹ năng vận dụng các kiến thức cơ bản để phân tích dữ liệu, đánh giá mô hình dự báo và lựa chọn mô hình.
- + **CO5:** Hình thành khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm để giải các bài tập cơ bản. Chủ động lĩnh hội tri thức, hình thành thái độ nghiêm túc trong học tập và tự nghiên cứu.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Ký hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Biết được các khái niệm chung về dự báo, hiểu kiến thức nền tảng dùng trong dự báo	PLO3.1	L
CLO2	Hiểu được mô hình chung về dự báo và phân tích được dữ liệu theo hồi quy	PLO3.1	M
CLO3	Xây dựng được một số mô hình dự báo đơn giản	PLO3.1	M

CLO4	Vận dụng các kiến thức cơ bản để phân tích dữ liệu, đánh giá mô hình dự báo và lựa chọn mô hình	PLO3.1	M
CLO5	Có năng lực làm việc độc lập hoặc theo nhóm để giải các bài tập, củng cố lý thuyết	PLO3.1	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức nền tảng của môn học một cách khoa học, logic.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
Tương tác	Sự tương tác qua lại giữa giảng viên với người học và giữa người học với nhau. Phương pháp này chia phần trình bày thông tin thành nhiều phần để các hoạt động học tập có thể diễn ra thường xuyên nhằm thúc đẩy quá trình xử lý nội dung sâu hơn.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
[1] (Tiết 1-3)	Chương 1. Khái niệm chung về dự báo 1.1 Bài toán dự báo 1.2 Một số khái niệm cơ bản 1.3 Tiêu chuẩn dự báo 1.4 Mối liên hệ giữa tính toán hồi quy và dự báo chuỗi thời gian	CLO1 CLO2
[2] (Tiết 4-6)	Chương 2. Cơ sở thống kê cho dự báo 2.1 Giới thiệu 2.2 Hiện thị dữ liệu dạng đồ thị 2.3 Mô tả dữ liệu chuỗi thời gian dạng số	CLO2
[3] (Tiết 7-9)	Chương 2. Cơ sở thống kê cho dự báo 2.4 Chuyển đổi dữ liệu 2.5 Mô hình chuỗi thời gian tổng quát và dự báo	CLO2

	2.6 Cách kiểm tra, đánh giá mô hình dự báo Bài tập cuối chương	
[4] (Tiết 10-12)	Chương 3. Phân tích hồi quy và dự báo 3.1 Giới thiệu 3.2 Đánh giá bình phương tối thiểu trong mô hình hồi quy tuyến tính	CLO2
[5] (Tiết 13-15)	Chương 3. Phân tích hồi quy và dự báo 3.3 Suy diễn thống kê trong hồi quy tuyến tính 3.4 Dự báo 3.5 Kiểm tra tính đầy đủ của mô hình 3.6 Mô hình hồi quy cho dữ liệu chuỗi thời gian tổng quát Bài tập cuối chương	CLO2
[6] (Tiết 16-18)	Chương 4. Các mô hình tron 4.1 Giới thiệu chung 4.2 Phương pháp Naïve	CLO2
[7] (Tiết 19-21)	Bài tập thực hành 1, 2: Thực hành cài đặt phương pháp Naïve	CLO3
[8] (Tiết 22-24)	Chương 4. Các mô hình tron 4.3 Các mô hình tron không có tính mùa	CLO3 CLO5
	Chương 4. Các mô hình tron 4.4 Các mô hình tron có yếu tố thời vụ	
[9] (Tiết 25-27)	Bài tập thực hành 3, 4: Thực hành cài đặt các mô hình tron	CLO3 CLO5
[10] (Tiết 28-30)	Chương 5. Các mô hình chuỗi thời gian ARIMA 5.1. Giới thiệu 5.2. Mô hình tự hồi quy bậc p - AR(p) 5.3 Mô hình trung bình trượt bậc q – MA(q)	CLO4
[11] (Tiết 31-33)	Bài thực hành số 5, 6: Thực hành cài đặt các mô hình AR(p) và MA(q)	CLO4
[12] (Tiết 34-36)	Chương 5. Các mô hình chuỗi thời gian ARIMA 5.4. Mô hình hỗn hợp ARMA(p, q) 5.5. Các điều kiện cần về tính dừng và tính khả nghịch	CLO4 CLO5

[13] (Tiết 37-39)	Bài thực hành số 7, 8: Thực hành cài đặt các mô hình ARMA(p, q)	CLO4
[14] (Tiết 40-42)	Chương 5. Các mô hình chuỗi thời gian ARIMA 5.6. Các mô hình ARIMA	CLO4
[15] (Tiết 43-45)	Bài tập thực hành số 9,10: Thực hành cài đặt các mô hình ARIMA(p, d, q)	CLO4 CLO5

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Douglas C. Montgomery, Cheryl L. Jennings, Murat Kulahci, Introduction to time series Analysis and Forecasting (second edition), John Wiley & Sons, 2015.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] Nguyễn Thị Vinh, Bài giảng Phân tích chuỗi thời gian và các kỹ thuật dự báo. ĐH Thủy Lợi, 2010. [3] Jason Brownlee, Introduction to time series forecasting with Python, e-book, 2020.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Bài tập	Tham gia và thực hiện bài tập đưa ra trong thời gian dự buổi học bắt buộc	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	Quá trình				
	Bài tập	Tham gia các bài tập tốt trong thời gian tham dự buổi học bắt buộc.	Buổi học	CLO1, CLO2	10%
	Kiểm tra giữa kỳ	Đáp án của giảng viên	Giữa học kỳ	CLO2, CLO3	30%
2	Cuối kỳ	Bài tiểu luận từng nhóm theo chủ đề và cấu trúc của giảng viên	Cuối học kỳ	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	60%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Biết được các khái niệm chung về dự báo, hiểu kiến thức nền tảng dùng trong dự báo.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Người học có khả năng nhận diện và hiểu được các khái niệm chung về dự báo và kiến thức nền tảng được sử dụng trong lĩnh vực này.	Không biết hoặc không hiểu các khái niệm chung và kiến thức nền tảng về dự báo.	Nhận diện được một số khái niệm nhưng còn thiếu chính xác.	Hiểu được các khái niệm và kiến thức nền tảng nhưng còn thiếu tính hệ thống.	Hiểu đúng và đầy đủ các khái niệm, kiến thức nền tảng về dự báo.	Hiểu rõ, trình bày chính xác các khái niệm, kiến thức nền tảng trong ngữ cảnh phù hợp.

CLO2: Hiểu được mô hình chung về dự báo và phân tích được dữ liệu theo hồi quy.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Người học hiểu được mô hình dự báo tổng quát và có khả năng phân tích dữ liệu bằng phương pháp hồi quy.	Không hiểu mô hình dự báo và không biết cách sử dụng hồi quy.	Có nhận biết mô hình dự báo và hồi quy nhưng phân tích còn sai sót.	Hiểu mô hình và sử dụng hồi quy cơ bản để phân tích dữ liệu.	Phân tích đúng dữ liệu bằng hồi quy trong mô hình dự báo tổng quát.	Áp dụng linh hoạt mô hình dự báo và hồi quy để phân tích dữ liệu chính xác trong nhiều tình huống.

CLO3: Xây dựng được một số mô hình dự báo đơn giản.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Người học có thể thiết lập và triển khai được một số mô hình dự báo cơ bản	Không xây dựng được mô hình dự báo.	Xây dựng mô hình với nhiều lỗi, chưa đầy đủ hoặc sai cách.	Xây dựng được mô hình đơn giản với một số hạn chế.	Xây dựng được các mô hình dự báo đơn giản chính xác và phù hợp.	Xây dựng mô hình dự báo đơn giản một cách linh hoạt, vận dụng hiệu

từ dữ liệu thực tế.					quả kiến thức và dữ liệu.
---------------------	--	--	--	--	---------------------------

CLO4: Vận dụng các kiến thức cơ bản để phân tích dữ liệu, đánh giá mô hình dự báo và lựa chọn mô hình.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Khả năng phân tích dữ liệu, đánh giá hiệu quả mô hình dự báo và lựa chọn mô hình phù hợp.	Không biết cách phân tích, đánh giá hay lựa chọn mô hình dự báo.	Phân tích và đánh giá còn sai sót; chưa biết lựa chọn mô hình phù hợp.	Thực hiện phân tích và lựa chọn mô hình ở mức cơ bản.	Phân tích và đánh giá hợp lý, lựa chọn mô hình phù hợp với dữ liệu.	Vận dụng kiến thức để phân tích sâu, đánh giá chính xác và lựa chọn mô hình tối ưu.

CLO5: Có năng lực làm việc độc lập hoặc theo nhóm để giải các bài tập, củng cố lý thuyết.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Khả năng làm việc cá nhân hoặc hợp tác nhóm hiệu quả nhằm giải quyết bài tập thực hành và củng cố kiến thức đã học.	Không tham gia hoặc không đóng góp vào công việc nhóm/cá nhân.	Tham gia làm việc nhưng hiệu quả thấp, lý thuyết chưa được củng cố.	Làm việc cá nhân hoặc nhóm cơ bản, giải quyết được bài tập nhưng thiếu chủ động.	Làm việc độc lập hoặc nhóm hiệu quả, củng cố tốt lý thuyết thông qua bài tập.	Chủ động, hợp tác tốt trong nhóm hoặc độc lập; giải bài tập hiệu quả và kết nối chặt chẽ với lý thuyết.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Lên lớp đúng giờ, giảng đủ tiết và đầy đủ nội dung, chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan để cung cấp cho sinh viên; sẵn sàng hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập để đảm bảo kết quả học tập.
Yêu cầu đối với sinh viên	Chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan, ôn lại các kiến thức ở các học phần tiên quyết trước, tham dự các bài giảng, làm các bài tập, chuẩn bị trước nội dung bài học, tham gia thảo luận tích cực trong các giờ tự học hoặc trên lớp.

Quy định về tham dự lớp học	Tham dự đầy đủ các buổi học, vắng học sẽ bị trừ điểm chuyên cần theo tỉ lệ tương ứng.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc nghe giảng và ghi chú, tích cực suy nghĩ, thảo luận để trả lời câu hỏi.
Quy định về học vụ	Điểm đánh giá quá trình = 10% từ điểm tính chủ động trong học tập + 30% từ điểm kiểm tra giữa kỳ. Các quy tắc khác thực hiện theo quy định đào tạo của Nhà trường.
Các quy định khác	Không.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Lê Xuân Việt
GD. CTĐT

TS. Lê Xuân Việt
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: Nhập môn Trí tuệ nhân tạo
Tên tiếng Anh: Introduction to Artificial Intelligence
THUỘC CTĐT NGÀNH: Toán ứng dụng

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1050382
2) Số tín chỉ:	03
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	35
- Bài tập	5
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	10
- Tổng số tiết quy đổi	45
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 7, năm thứ: 4
5) Học phần học trước:	
6) Các giảng viên giảng dạy	Giảng viên Khoa Công nghệ thông tin
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Công nghệ thông tin
8) Loại học phần:	☐ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☒ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt

	☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần (như bản hiện hành)

Trí tuệ nhân tạo là một lĩnh vực nghiên cứu của khoa học máy tính, một trong những trụ cột của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 khi ứng dụng của nó hiện diện trong mọi mặt của đời sống xã hội. Trí tuệ nhân tạo là gì, sử dụng những thuật toán nào, những kỹ thuật gì trong khoa học máy tính và khoa học dữ liệu để xây dựng các chương trình thông minh? Học phần này giúp cho sinh viên trả lời câu hỏi trên sau khi trình bày những kỹ thuật tích hợp kinh nghiệm của con người để giải quyết vấn đề; những phương pháp cơ bản để biểu diễn và xử lý tri thức. Ngoài ra, một số ứng dụng trí tuệ nhân tạo trên cơ sở thuật toán KNN, Kmeans cũng được trình bày trong học phần này.

3. Mục tiêu của học phần

- + **CO1.** Phương pháp chung để giải quyết một vấn đề bằng cách mô hình hóa và tích hợp cách giải quyết thông minh của con người hoặc mô phỏng dựa theo hành vi của con người.
- + **CO2.** Phương pháp biểu diễn tri thức và xây dựng mô hình suy luận dựa trên cơ sở tri thức
- + **CO3.** Nguyên lý xây dựng một ứng dụng trí tuệ nhân tạo từ các thuật toán học máy.
- + **CO4.** Kỹ năng vận dụng phương pháp mô hình hóa để giải quyết một số bài toán cụ thể.
- + **CO5.** Kỹ năng vận dụng phương pháp biểu diễn và suy luận đối với một số bài toán.
- + **CO6.** Kỹ năng xử lý dữ liệu, kết hợp các thuật toán học máy để xây dựng một hệ thống trí tuệ nhân tạo.
- + **CO7.** Tự học, tự cập nhật kết quả nghiên cứu về các phương pháp, kỹ thuật được sử dụng trong trí tuệ nhân tạo.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Ký hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Vận dụng phương pháp chung để mô hình hóa một số vấn đề đơn giản bằng không gian trạng thái, hiểu nguyên tắc xây dựng hàm đánh giá, sử dụng các chiến lược tìm kiếm phù hợp để giải quyết bài toán trên không gian trạng thái	PI3.1	L
CLO2	Hiểu phương pháp biểu diễn tri thức bằng logic vị từ, các phương pháp chứng minh và các quy tắc suy diễn trên cơ sở tri thức	PI3.1	L
CLO3	Hiểu và vận dụng được các thuật toán KNN, Kmeans trong các bài toán hồi quy, phân lớp, phân cụm	PI3.1	M
CLO4	Sử dụng thư viện học máy, cài đặt một số ứng dụng trí tuệ nhân tạo giải quyết bài toán hồi quy, phân lớp, phân cụm.	PI3.1	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho SV hệ thống kiến thức nền tảng của môn học một cách khoa học, logic.	CLO1, CLO2, CLO3 CLO4
Đàm thoại, vấn đáp	Truy vấn các kiến thức đã tích lũy của SV để từ đó có thể giảng dạy các kiến thức hợp lý, bổ sung những kiến thức cần thiết cho sinh viên, tăng kỹ năng giao tiếp, kỹ năng trình bày của sinh viên.	CLO1, CLO2, CLO3 CLO4
Thực hành	Giải quyết các bài toán trong ngành sinh viên học bằng những kiến thức đã được cung cấp, sử dụng máy tính	CLO2, CLO3 CLO4

	và các công cụ được cung cấp để thực hành	
Nêu vấn đề và giải quyết vấn đề	Đặt ra các vấn đề thực tế cần giải quyết trong hoạt động công việc của quản lý thông qua hệ thống thông tin. Từ đó, giúp sinh tạo kỹ năng tư duy phân tích, phản biện và sử dụng các giải pháp thay thế trong môi trường thay đổi.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Tự học	Giúp cho người học tăng cường năng lực tự học, tự nghiên cứu. Có tính trung thực khách quan; có trách nhiệm trong học tập và trong công việc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
	Chương 1 – Giải quyết vấn đề bằng tìm kiếm	
Bài 1 (1t)	Giới thiệu	CLO1
Bài 2 (2 t)	Không gian trạng thái – Tiêu chí đánh giá các chiến lược	CLO1
Bài 3 (3t)	Các chiến lược tìm kiếm mù	CLO1
Bài 4 (2t)	Chiến lược tìm kiếm kinh nghiệm	CLO1
Bài 5 (3t)	Chiến lược tìm kiếm tối ưu	CLO1
Bài 6 (3t)	Trò chơi có đối thủ	CLO1
(2 t)	Bài tập chương 1	CLO1
	Chương 2 – Biểu diễn tri thức và lập luận	
Bài 7 (3t)	Logic mệnh đề	CLO2
Bài 8 (3t)	Logic vị từ	CLO2
Bài 9 (3t)	Biểu diễn tri thức bằng luật và suy diễn	CLO2
Bài 10 (3t)	Ứng dụng – Lập trình Prolog	CLO2
(2 t)	Bài tập chương 2	CLO2
	Chương 3 – Ứng dụng các thuật toán KNN, Kmeans trong trí tuệ nhân tạo	
Bài 11(2t)	Thuật toán KNN	CLO3
Bài 12 (2t)	Ứng dụng của KNN trong trí tuệ nhân tạo	CLO3, CLO4
Bài 13 (2t)	Thuật toán KMeans	CLO3
Bài 14 (2t)	Ứng dụng của Kmeans trong trí tuệ nhân tạo	CLO3, CLO4
(5t x 2)	Thực hành trên máy tính	CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính:	[1] Lê Xuân Vinh, Bài giảng Trí tuệ nhân tạo, Trường ĐHQN - 2018
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] Vũ Hữu Tiệp, <i>Machine Learning cơ bản</i> , Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật (2018) [3] N. M. Tường, Trí tuệ nhân tạo, Nhà XB Giáo dục (2002) [4] Artificial Intelligence, A Modern Approach – Russell & Stuart J. – Prentice Hall (1995) [5] Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Science+Business Media (2006) (http://users.isr.ist.utl.pt/~wurmd/Livros/school)

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Bài tập	Tham gia và thực hiện bài tập đưa ra trong thời gian dự buổi học bắt buộc	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4,
Thực hành	Thực hiện được các chức năng theo yêu cầu của các bài thực hành và bài thi.	CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				
	Bài tập	Tham gia và thực hành các bài tập tốt trong thời gian tham dự buổi học bắt buộc.	Buổi học	CLO1 CLO2	10%
	Kiểm tra giữa kỳ	Thực hiện một bài thực hành với nội dung yêu cầu trên máy tính thực hiện các chức năng đã cho.	Giữa học kỳ	CLO1, CLO2, CLO3	30%
2	<i>Cuối kỳ</i>	Đáp án của giảng viên	Cuối học kỳ	CLO2, CLO3, CLO4	60%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Vận dụng phương pháp chung để mô hình hóa một số vấn đề đơn giản bằng không gian trạng thái, hiểu nguyên tắc xây dựng hàm đánh giá, sử dụng các chiến lược tìm kiếm phù hợp để giải quyết bài toán trên không gian trạng thái.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Tiêu chí					
Mô hình hóa và giải quyết bài toán trên không gian trạng thái	Không mô hình hóa được bài toán hoặc không sử dụng được chiến lược tìm kiếm.	Mô hình hóa chưa chính xác, chiến lược tìm kiếm không phù hợp hoặc triển khai sai.	Mô hình hóa được bài toán đơn giản, áp dụng được chiến lược tìm kiếm với một số lỗi.	Mô hình hóa đúng bài toán, xây dựng được hàm đánh giá, sử dụng được chiến lược tìm kiếm phù hợp.	Mô hình hóa bài toán một cách chính xác, linh hoạt, kết hợp hiệu quả các chiến lược tìm kiếm và hàm đánh giá.

CLO2: Hiểu phương pháp biểu diễn tri thức bằng logic vị từ, các phương pháp chứng minh và các quy tắc suy diễn trên cơ sở tri thức.

Thang đánh giá	Fail – Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Tiêu chí					
Biểu diễn tri thức và suy diễn logic	Không hiểu hoặc không biểu diễn được tri thức	Biểu diễn logic còn nhiều sai sót, chưa hiểu rõ quy	Hiểu và biểu diễn được một phần logic vị từ, vận dụng được một số	Biểu diễn logic vị từ đầy đủ, sử dụng được các phương pháp	Biểu diễn tri thức logic một cách chính xác, suy diễn hiệu quả, áp

	bằng logic vị từ.	tắc suy diễn.	quy tắc suy diễn.	suy diễn đúng cách.	dụng linh hoạt vào bài toán.
--	----------------------	------------------	----------------------	------------------------	------------------------------------

CLO3: Hiểu và vận dụng được các thuật toán KNN, Kmeans trong các bài toán hồi quy, phân lớp, phân cụm.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Tiêu chí					
Vận dụng thuật toán KNN, Kmeans	Không hiểu hoặc không áp dụng được các thuật toán KNN, Kmeans.	Áp dụng sai hoặc chưa đầy đủ các bước của thuật toán KNN/Kmeans.	Áp dụng được thuật toán trong một số trường hợp đơn giản, nhưng còn hạn chế.	Vận dụng đúng thuật toán KNN, Kmeans trong các bài toán phân lớp, phân cụm.	Vận dụng linh hoạt và hiệu quả KNN, Kmeans trong nhiều tình huống, đánh giá được kết quả đầu ra.

CLO4: Sử dụng thư viện học máy, cài đặt một số ứng dụng trí tuệ nhân tạo giải quyết bài toán hồi quy, phân lớp, phân cụm.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Tiêu chí					

Cài đặt ứng dụng AI bằng thư viện học máy	Không sử dụng được thư viện học máy, không xây dựng được ứng dụng.	Sử dụng thư viện còn lúng túng, ứng dụng không chạy hoặc sai logic.	Cài đặt được ứng dụng đơn giản, còn lỗi hoặc hiệu quả chưa cao.	Cài đặt được ứng dụng trí tuệ nhân tạo sử dụng thư viện học máy, giải quyết bài toán cụ thể.	Cài đặt ứng dụng hiệu quả, tận dụng tốt thư viện học máy, mở rộng hoặc tinh chỉnh được mô hình.
---	--	---	---	--	---

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Lên lớp đúng giờ, giảng đủ tiết và đầy đủ nội dung, chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan để cung cấp cho sinh viên; sẵn sàng hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập để đảm bảo kết quả học tập.
Yêu cầu đối với sinh viên	Chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan, ôn lại các kiến thức ở các học phần tiên quyết trước, tham dự các bài giảng, làm các bài tập, chuẩn bị trước nội dung bài học, tham gia thảo luận tích cực trong các giờ tự học hoặc trên lớp.
Quy định về tham dự lớp học	Tham dự đầy đủ các buổi học, vắng học sẽ bị trừ điểm chuyên cần theo tỉ lệ tương ứng.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc nghe giảng và ghi chú, tích cực suy nghĩ, thảo luận để trả lời câu hỏi.
Quy định về học vụ	Điểm đánh giá quá trình gồm 10% điểm tích cực học tập và 30% điểm kiểm tra giữa kỳ. Các quy tắc khác thực hiện theo quy định đào tạo của Nhà trường.
Các quy định khác	Không.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Lê Xuân Việt

TS. Lê Xuân Việt

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: KỸ NĂNG MỀM
Tên tiếng Anh: Soft skills
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010465
2) Số tín chỉ:	2
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	20
- Bài tập	8
- Thảo luận:	4
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	30
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 3, năm thứ 2
5) Học phần học trước:	Không
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Mai Thành Tấn, Khoa Toán và Thống kê + Lê Công Trình, Khoa Toán và Thống kê + Lê Thanh Hiếu, Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế

	☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: Học phần trang bị cho học viên các kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm, kỹ năng quản lý thời gian, kỹ năng viết CV và phỏng vấn xin việc, kỹ năng viết và trình bày một proposal, kỹ năng viết và trình bày báo cáo khoa học.

3. Mục tiêu của học phần

- + CO1: Hiểu và vận dụng được khái niệm, thực hành giao tiếp và làm việc nhóm.
- + CO2: Hiểu và vận dụng được khái niệm, thực hành kỹ năng quản lý thời gian.
- + CO3: Hiểu và vận dụng được khái niệm, thực hành kỹ năng viết CV và phỏng vấn xin việc.
- + CO4: Hiểu và vận dụng được khái niệm, thực hành kỹ năng viết và trình bày một proposal, báo cáo khoa học

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Hiểu và vận dụng được khái niệm và các quy tắc giao tiếp, làm việc nhóm; quy tắc quản lý thời gian	PLO5 (PI 5.1)	X, M
CLO2	Hiểu và vận dụng được các nguyên tắc để viết CV và các yếu tố của phỏng vấn xin việc.	PLO5 (PI 5.1)	X, M
CLO3	Hiểu và vận dụng được các quy tắc viết và trình bày một proposal, các nguyên tắc viết và trình bày một báo cáo khoa học	PLO5 (PI 5.1) PLO5 (PI 5.2)	X, M X, M
CLO4	Vận dụng được các chuyên đề của học phần kỹ năng mềm vào các tình huống cụ thể; giải quyết	PLO5 (PI 5.1) PLO5 (PI 5.2)	X, M X, M

	các vấn đề ở các môn học khác và trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp		
--	--	--	--

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho SV hệ thống kiến thức nền tảng của môn học một cách khoa học, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Đàm thoại, vấn đáp	Thông qua việc giải đáp giữa GV và SV để giải quyết các nội dung kiến thức trong môn học.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập	Giúp cho SV áp dụng các kiến thức vào việc trình bày báo cáo, CV, thuyết trình,...	CLO1, CLO2, CLO3

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học (2 tiết/ buổi)	Nội dung	CDR học phần
1-2-3	Chuyên đề 1: Kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm 1.1. Kỹ năng nói và lắng nghe 1.2. Kỹ năng thuyết trình 1.3. Kỹ năng giao tiếp trong và ngoài công sở 1.4. Kỹ năng làm việc nhóm	CLO1
4-5-6	Chuyên đề 2: Kỹ năng quản lý thời gian 2.1. Khái niệm thời gian và quản lý thời gian 2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quản lý thời gian 2.3. Quy trình quản lý thời gian 2.4. Bí quyết quản lý thời gian	CLO1

	2.5. Lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch quản lý thời gian	
7-8-9	Chuyên đề 3: Kỹ năng viết CV và phỏng vấn việc làm 3.1. Tổng quan về nghề nghiệp, việc làm, và tìm việc 3.2. Kỹ năng chuẩn bị hồ sơ tìm việc 3.3. Kỹ năng tham gia phỏng vấn việc làm 3.4. Bài tập thực hành viết CV và phỏng vấn việc làm	CLO2
10-11-12	Chuyên đề 4: Kỹ năng viết và trình bày một proposal 4.1. Proposal là gì 4.2. Hướng dẫn cách viết một proposal 4.3. Thực hành viết một proposal	CLO3
13-14-15	Chuyên đề 5: Kỹ năng viết và trình bày báo cáo khoa học 5.1. Báo cáo khoa học là gì 5.2. Cấu trúc thông thường của một báo cáo khoa học 5.3. Thực hành viết báo cáo khoa học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1]. Tuyển tập các chuyên đề giảng dạy kỹ năng mềm, Tài liệu lưu hành nội bộ, Khoa Toán và Thống kê, 2022.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2]. TS. Phan Huy Hùng (2015). Tài liệu bài đọc Kỹ năng giao tiếp, Trường Đại học Cần Thơ. [3]. Nguyễn Minh Hân (2010). Hướng dẫn viết hồ sơ xin việc tiếng Anh. NXB Thanh niên.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng nhớ và vận dụng kiến thức đã học để giải quyết các bài tập một cách chính xác.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức đã học để giải các bài tập cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	Quá trình	<i>Chuyên cần:</i> Thời gian tham dự buổi học bắt buộc, vắng không quá 20% số tiết học.	Tất cả các buổi học	CLO1	40%
		<i>Thảo luận:</i> Tính chủ động, mức độ tích cực chuẩn bị bài và tham gia các hoạt động trong giờ học.	Tất cả các buổi học	CLO1	
		<i>Bài tập ở nhà:</i> Sinh viên làm ở nhà một hoặc một số bài tập. Giảng viên giao cụ thể các bài tập cho từng SV hoặc từng nhóm SV.	Các buổi học 5, 8, 13, 14, 15	CLO1, CLO2, CLO3	
		<i>Kiểm tra giữa kỳ:</i> Chọn một trong các hình thức và tiêu chí đánh giá sau: - Sinh viên làm bài kiểm tra tại lớp; giảng viên nêu cụ thể tiêu chí đánh giá bài kiểm tra; - Sinh viên thực hiện seminar hoặc làm bài tập lớn theo quy định của giảng viên phụ trách giảng dạy học phần; Tiêu chí đánh giá bài báo cáo, seminar, bài tập lớn do giảng viên nêu cụ thể.	Buổi học 8	CLO1, CLO2, CLO3	
2	Cuối kỳ				60%

	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài tập tự luận một cách chính xác, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
--	-----------------------	---	--------------------------------------	------------------------	--

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Vận dụng được cách đọc các ký hiệu, công thức Toán học trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu và vận dụng được khái niệm và các quy tắc giao tiếp, làm việc nhóm; quy tắc quản lý thời gian	Không vận dụng được	Vận dụng được nhưng chỉ ở dạng đơn giản.	Vận dụng khá tốt	Vận dụng tốt.	Vận dụng thành thạo

CLO2: Hiểu và vận dụng được các nguyên tắc để viết CV và các yếu tố của phỏng vấn xin việc.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Hiểu và vận dụng được các nguyên tắc để viết CV và các yếu tố của phỏng vấn xin việc.	Không vận dụng được	Vận dụng được nhưng chỉ ở dạng đơn giản.	Vận dụng khá tốt	Vận dụng tốt	Vận dụng sáng tạo

CLO3: Hiểu và vận dụng được các quy tắc viết và trình bày một proposal, các nguyên tắc viết và trình bày một báo cáo khoa học

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
----------------	-----------------------------------	--	---	--	--

Hiểu và vận dụng được các quy tắc viết và trình bày một proposal, các nguyên tắc viết và trình bày một báo cáo khoa học	Không vận dụng được	Vận dụng được nhưng chỉ ở dạng đơn giản.	Vận dụng khá tốt trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	Vận dụng tốt trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	Vận dụng thành thạo
---	---------------------	--	--	--	---------------------

CLO4: Vận dụng được các chuyên đề của học phần kỹ năng mềm vào các tình huống cụ thể; giải quyết các vấn đề ở các môn học khác và trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được các chuyên đề của học phần kỹ năng mềm vào các tình huống cụ thể; giải quyết các vấn đề ở các môn học khác và trong thực tiễn hoạt động nghề nghiệp	Không vận dụng được	Vận dụng được nhưng chỉ ở dạng đơn giản.	Vận dụng khá tốt trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	Vận dụng tốt trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	Vận dụng thành thạo

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt.

	- Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Mai Thành Tấn

PGS.TS Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: TIẾNG ANH CHUYÊN NGÀNH
Tên tiếng Anh: English for Mathematics and Informatics
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010466
2) Số tín chỉ:	2
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	20
- Bài tập	10
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	30
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 4, năm thứ 2
5) Học phần học trước:	Không
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Huỳnh Minh Hiền, Khoa Toán và Thống kê + Mai Thành Tấn, Khoa Toán và Thống kê + Nguyễn Đặng Thiên Thư, Khoa Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ

	☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: Học phần Tiếng Anh chuyên ngành hướng dẫn cho người học sử dụng Tiếng Anh trong lĩnh vực Toán và Tin. Nội dung học phần bao gồm cách đọc các ký hiệu, công thức Toán học, các thuật ngữ Tiếng Anh cơ bản của Toán học và Tin học, cách diễn đạt một thuật toán, cách viết một bài báo khoa học hoặc báo cáo chuyên ngành bằng Tiếng Anh. Người học sẽ phát triển tư duy ngôn ngữ và rèn luyện kỹ năng nghe, nói, đọc, viết trong nghiên cứu chuyên sâu và thực tiễn làm việc trong môi trường Công nghệ thông tin.

3. Mục tiêu của học phần

+ **CO1:** Cung cấp cho người học các thuật ngữ Tiếng Anh cơ bản của Toán học và Tin học, cách đọc các ký hiệu, công thức toán học, ngôn ngữ lập trình, cấu trúc ngữ pháp Tiếng Anh đặc thù trong các tài liệu Toán và Tin.

+ **CO2:** Phát triển cho người học khả năng vận dụng các thuật ngữ và cấu trúc ngữ pháp Tiếng Anh đặc thù của Toán học và Tin học vào việc nghiên cứu, viết báo cáo Toán và Tin bằng Tiếng Anh.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Vận dụng được cách đọc các ký hiệu, công thức Toán học trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	PLO2 (PI 2.1)	X, M
CLO2	Vận dụng được cấu trúc ngữ pháp, cách viết một đoạn văn Toán học bằng Tiếng Anh trong nghiên cứu chuyên sâu.	PLO2 (PI 2.1) PLO4 (PI 4.2)	X, M X, L

CLO3	Vận dụng được thuật ngữ Tin học, cách diễn đạt thuật toán bằng Tiếng Anh trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	PLO2 (PI 2.1) PLO4 (PI 4.2)	X, M X, L
------	--	--------------------------------	--------------

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho SV hệ thống kiến thức nền tảng của môn học một cách khoa học, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Đàm thoại, vấn đáp	Thông qua việc giải đáp giữa GV và SV để giải quyết các nội dung kiến thức trong môn học.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập	Giúp cho SV áp dụng các kiến thức vào việc giải các bài tập về ngữ pháp, cách diễn đạt thuật toán, cách viết bài báo khoa học hoặc báo cáo, từ đó nắm vững kiến thức đã học và phát triển khả năng tự học và hợp tác học tập giữa các sinh viên.	CLO1, CLO2, CLO3

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-2)	Chapter 1. English for Mathematics 1.1. How to say some common mathematical symbols and expressions 1.1.1. Basic symbols 1.1.2. Algebra	CLO1
[2] (Tiết 3-4)	1.1. How to say some common mathematical symbols and expressions (cont.) 1.1.3. Statistics and Mathematics of finance 1.1.4. Logic and Set theory 1.1.5. Linear algebra	CLO1
[3] (Tiết 5-6)	1.2. Selected problems of English grammar 1.2.1. Articles 1.2.2. Quantifiers 1.2.3. Infinitive	CLO2

	1.2.4. Passive voice	
[4] (Tiết 7-8)	1.2. Selected problems of English grammar (cont.) 1.2.5. How to avoid repetition 1.2.6. Some typical errors	CLO2
[5] (Tiết 9-10)	Exercises	CLO2
[6] (Tiết 11-12)	1.3. Phrases used in mathematical texts 1.3.1. Definition 1.3.2. Notation 1.3.3. Property	CLO2
[7] (Tiết 13-14)	1.3. Phrases used in mathematical texts (cont.) 1.3.4. Assumption 1.3.5. Programming	CLO2
[8] (Tiết 15-16)	Midterm test	CLO1, CLO2
[9] (Tiết 17-18)	Chapter 2. English for Informatics 2.1. Giving instructions 2.2. Computer applications	CLO3
[10] (Tiết 19-20)	Chapter 2. English for Informatics (cont.) 2.3. Personal computer	CLO3
[11] (Tiết 21-22)	Chapter 2. English for Informatics (cont.) 2.4. Word processor	CLO3
[12] (Tiết 23-24)	Chapter 2. English for Informatics (cont.) 2.5. The web and the internet 2.6. Networks	CLO3
[13] (Tiết 25-26)	Exercises	CLO3
[14] (Tiết 27-28)	Exercises	CLO3
[15] (Tiết 29-30)	Exercises and Review	CLO1, CLO2, CLO3

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Lawrence A. Chang, <i>Handbook for Spoken Mathematics</i> , The Regents of the University of California, 1983.
----------------	---

	[2] Siti Kustini, <i>English for Informatics Engineering 1</i> , Poliban Press, 2020.
Tài liệu tham khảo thêm:	[3] N. J. Higham, <i>Handbook of writing for the Mathematical Science</i> , Society for Industrial and Applied Mathematics, 1989. [4] Maja Olejniczak, <i>English for Information Technology 1: Vocational English Course book</i> , Pearson Longman, 2011.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng nhớ và vận dụng kiến thức đã học để giải quyết các bài tập một cách chính xác.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức đã học để giải các bài tập cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học		
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các buổi học 5, 8, 13, 14, 15	CLO1, CLO2, CLO3	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài tập tự luận, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 8	CLO1, CLO2	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%

	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài tập tự luận một cách chính xác, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3	
--	-----------------------	---	--------------------------------------	------------------	--

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Vận dụng được cách đọc các ký hiệu, công thức Toán học trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được cách đọc các ký hiệu, công thức Toán học trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	Không vận dụng được cách đọc các ký hiệu, công thức Toán học trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	Vận dụng được cách đọc các ký hiệu, công thức Toán học trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn nhưng chỉ ở dạng đơn giản.	Vận dụng khá tốt cách đọc các ký hiệu, công thức Toán học trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	Vận dụng tốt cách đọc các ký hiệu, công thức Toán học trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	Vận dụng thành thạo cách đọc các ký hiệu, công thức Toán học trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.

CLO2: Vận dụng được cấu trúc ngữ pháp, cách viết một đoạn văn Toán học bằng Tiếng Anh trong nghiên cứu chuyên sâu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được cấu trúc ngữ pháp, cách viết một đoạn văn Toán học bằng Tiếng Anh trong nghiên cứu chuyên sâu.	Không vận dụng được cấu trúc ngữ pháp, cách viết một đoạn văn Toán học bằng Tiếng Anh trong	Vận dụng được cấu trúc ngữ pháp, cách viết một đoạn văn Toán học bằng Tiếng Anh trong	Vận dụng khá tốt cấu trúc ngữ pháp, cách viết một đoạn văn Toán học bằng Tiếng Anh trong	Vận dụng tốt cấu trúc ngữ pháp, cách viết một đoạn văn Toán học bằng Tiếng Anh trong nghiên cứu chuyên sâu.	Vận dụng sáng tạo cấu trúc ngữ pháp, cách viết một đoạn văn Toán học bằng Tiếng Anh trong

	nghiên cứu chuyên sâu.	nghiên cứu chuyên sâu nhưng chỉ ở dạng đơn giản.	nghiên cứu chuyên sâu.		nghiên cứu chuyên sâu.
--	------------------------	--	------------------------	--	------------------------

CLO3: Vận dụng được thuật ngữ Tin học, cách diễn đạt thuật toán bằng Tiếng Anh trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được thuật ngữ Tin học, cách diễn đạt thuật toán bằng Tiếng Anh trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	Không vận dụng được thuật ngữ Tin học, cách diễn đạt thuật toán bằng Tiếng Anh trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	Vận dụng được thuật ngữ Tin học, cách diễn đạt thuật toán bằng Tiếng Anh trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn nhưng chỉ ở dạng đơn giản.	Vận dụng khá tốt thuật ngữ Tin học, cách diễn đạt thuật toán bằng Tiếng Anh trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	Vận dụng tốt thuật ngữ Tin học, cách diễn đạt thuật toán bằng Tiếng Anh trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.	Vận dụng thành thạo thuật ngữ Tin học, cách diễn đạt thuật toán bằng Tiếng Anh trong nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt.

	- Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Nguyễn Đặng Thiên Thu

PGS.TS Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS Đoàn Đức Tùng

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: THỰC TẬP NHẬN THỨC
Tên tiếng Anh: Industrial Internship
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010467
2) Số tín chỉ:	1
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	0
- Bài tập	0
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	30
- Tổng số tiết quy đổi	30
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 3, năm thứ 2
5) Học phần học trước:	Không
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Lê Thanh Hiếu, Khoa Toán và Thống kê + Lê Công Trình, Khoa Toán và Thống kê + Lê Quang Thuận, Khoa Toán và Thống kê + Mai Thành Tấn, Khoa Toán và Thống kê + Cao Tấn Bình, Khoa Toán và Thống kê + Người HD ở CSTTNT
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương

	☒ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần: Học phần Thực tập nhận thức giúp sinh viên bước đầu tiếp cận với môi trường làm việc thực tế tại công ty, doanh nghiệp công nghệ, ứng dụng Toán, có điều kiện đối chiếu, so sánh, đánh giá giữa lý thuyết đã được học và thực tiễn các vấn đề liên quan đến chuyên ngành đào tạo. Tạo động lực để sinh viên đam mê nghề nghiệp, học tập chuyên ngành.

3. Mục tiêu của học phần

+ **CO1:** Cung cấp cho người học các kiến thức thực tế về doanh nghiệp, qui trình vận hành của doanh nghiệp; về hoạt động sản xuất, dây chuyền công nghệ, trang thiết bị, máy móc và đặc biệt là thích ứng vào vị trí của nhân viên khoa học dữ liệu trong quá trình sản xuất;

+ **CO2:** Phát triển cho người học khả năng thực hiện các công việc vận hành thiết bị trong hệ thống công nghệ thông tin, hay điều khiển một quá trình tự động hóa trong doanh nghiệp;

+ **CO3:** Rèn luyện cho người học bắt đầu có khả năng sử dụng các công cụ số và phần mềm với các vấn đề liên quan ngành học; Có khả năng tham gia trực tiếp vào các công việc chuyên môn nghề nghiệp;

+ **CO4:** Hình thành và phát triển cho người học khả năng tổng hợp, phân tích, định hướng nghiên cứu; tự cập nhật kiến thức để thích nghi; đưa ra định hướng giải quyết các vấn đề phát sinh chuyên ngành trong thực tế vận hành, bảo mật dữ liệu.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Xác định được các kiến thức thực tế về doanh nghiệp, qui trình vận hành của doanh nghiệp, hoạt động sản xuất, dây chuyền công nghệ, trang thiết bị, máy móc và đặc biệt	PLO2 (PI 2.2)	Y, L
		PLO3 (PI 3.2)	Y, L
CLO2	Vận dụng được các kiến thức nêu trên khả năng thực hiện các công việc vận hành thiết bị trong hệ thống công nghệ thông tin, hay điều khiển một quá trình tự động hóa trong doanh nghiệp;	PLO2 (PI 2.2)	Y, L
		PLO3 (PI 3.2)	Y, L
CLO3	Vận dụng được các công cụ số và phần mềm với các vấn đề liên quan ngành học; Có khả năng tham gia trực tiếp vào các công việc chuyên môn nghề nghiệp;	PLO2 (PI 2.2)	Y, L
		PLO3 (PI 3.2)	Y, L
CLO4	Thực hiện được khả năng tổng hợp, phân tích, định hướng nghiên cứu, tự cập nhật kiến thức để thích nghi; đưa ra định hướng giải quyết các vấn đề phát sinh chuyên ngành trong thực tế vận hành, bảo mật dữ liệu.	PLO2 (PI 2.2)	Y, L
		PLO3 (PI 3.2)	Y, L

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, CLO3

Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học 5 tiết/buổi	Nội dung	CĐR học phần
Buổi 1, 2	- Người học có mặt tại các cơ sở thực tập đúng thời gian quy định: - Cấp phát đồ bảo hộ lao động (nếu có) - Học quy định an toàn, quy chế, quy định, tham quan sơ bộ cơ sở thực tập (CSTT). - Tìm hiểu về qui trình thiết kế, vận hành, kết cấu và thông số chính của các thiết bị, các thiết bị tại DN Tự học tại nhà Người học ôn tập các kiến thức về an toàn điện, quy chế, quy định của đơn vị	CLO1, CLO2, CLO3
Buổi 3,4	Tham gia vào vận hành chung của đơn vị thực tập dưới sự hướng dẫn của nhân viên CSTT Tự học tại nhà Tự nghiên cứu phân tích các cấu trúc, sơ đồ nhà máy điện.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Buổi 5,6	Viết báo cáo thực tập dưới sự hướng dẫn của người hướng dẫn của CSTT và GV HD. Tự học tại nhà	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	Người học tự ôn tập tất cả các kiến thức thực tế đã học được từ đợt thực tập để hoàn thành báo cáo và chuẩn bị cho việc trình bày báo cáo	
--	---	--

7. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	Các giáo trình liên quan đến các học phần đã học. Tài liệu thực tế tại các công ty/doanh nghiệp.
Tài liệu tham khảo:	
Các loại học liệu khác:	Các tài liệu kỹ thuật có liên quan tìm kiếm từ internet

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức lý thuyết để giải quyết các bài toán chứng minh, tính toán, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
-----	--------------------	-------------------	-----------	------------	----------

1	Quá trình	Tính chủ động, mức độ tích cực tham gia các hoạt động trong đợt thực tập	Toàn đợt thực tập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	50%
2	Cuối kỳ	Báo cáo thực tập	Cuối đợt thực tập	CLO1 - CLO4	50%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Xác định được các kiến thức thực tế về doanh nghiệp, qui trình vận hành của doanh nghiệp, hoạt động sản xuất, dây chuyền công nghệ, trang thiết bị, máy móc và đặc biệt

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Xác định được các kiến thức thực tế về doanh nghiệp, qui trình vận hành của doanh nghiệp, hoạt động sản xuất, dây chuyền công nghệ, trang thiết bị, máy móc và đặc biệt	Không xác định được	Xác định được nhưng chưa đầy đủ	Xác định được đầy đủ	Xác định và phân tích được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu	Xác định và diễn giải được một cách sáng tạo các khái niệm và các kết quả cơ bản liên quan.

CLO2: Vận dụng được các kiến thức nêu trên khả năng thực hiện các công việc vận hành thiết bị trong hệ thống công nghệ thông tin, hay điều khiển một quá trình tự động hóa trong doanh nghiệp;

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được các kiến thức nêu trên khả năng thực hiện các công việc vận hành thiết bị	Không vận dụng được	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ	Vận dụng được đầy đủ	Vận dụng và phân tích được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu	Vận dụng và diễn giải được một cách sáng tạo các khái niệm và các kết quả cơ

trong hệ thống công nghệ thông tin, hay điều khiển một quá trình tự động hóa trong doanh nghiệp;					bản liên quan.
--	--	--	--	--	----------------

CLO3: Vận dụng được các công cụ số và phần mềm với các vấn đề liên quan ngành học;
Có khả năng tham gia trực tiếp vào các công việc chuyên môn nghề nghiệp

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được các công cụ số và phần mềm với các vấn đề liên quan ngành học; Có khả năng tham gia trực tiếp vào các công việc chuyên môn nghề nghiệp	Không thực hiện/vận dụng được	Thực hiện/Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ	Thực hiện/Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc	Thực hiện/Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt	Thực hiện/Vận dụng một cách sáng tạo

CLO4: Thực hiện được khả năng tổng hợp, phân tích, định hướng nghiên cứu, tự cập nhật kiến thức để thích nghi; đưa ra định hướng giải quyết các vấn đề phát sinh chuyên ngành trong thực tế vận hành, bảo mật dữ liệu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Thực hiện được khả năng tổng hợp, phân tích, định hướng nghiên cứu, tự cập nhật kiến thức để thích	Không thực hiện được	Tự học và giải quyết vấn đề đơn giản khi có hướng dẫn cụ thể	Thực hiện được quá trình tự học và vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán trong tình	Chủ động tự học, đọc hiểu tài liệu chuyên ngành và vận dụng kiến thức vào các tình huống mở rộng	Tự nghiên cứu sáng tạo, giải quyết được vấn đề mới hoặc phức tạp, và đề xuất phương

nghi; đưa ra định hướng giải quyết các vấn đề phát sinh chuyên ngành trong thực tế vận hành, bảo mật dữ liệu.			huống quen thuộc		pháp học tập hiệu quả
---	--	--	------------------	--	-----------------------

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Lê Thanh Hiếu

PGS.TS Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: ĐỒ ÁN 1
Tên tiếng Anh: Internship 1
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010468
2) Số tín chỉ:	2
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	0
- Bài tập	0
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	60
- Tổng số tiết quy đổi	30
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 5, năm thứ 3
5) Học phần học trước:	
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Giảng viên của Khoa Toán và Thống kê + Người HD bên CSTT ĐA
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ

	☒ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần:

Trang bị cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng sử dụng các kiến thức đã học để xây dựng một dự án Toán ứng dụng trong thực tế tại công ty công nghệ thông qua các nội dung được cung cấp cho người học: Tìm hiểu những thành phần, nguyên tắc khi xây dựng dự án, tìm hiểu và chọn công cụ triển khai, các kiến thức liên quan đến việc chuẩn bị trước dự án, các công đoạn xây dựng, tiến hành triển khai mô hình ứng dụng, đánh giá và giám sát, quản trị hệ thống.

3. Mục tiêu của học phần

+ **CO1:** Cung cấp các kiến thức chuẩn bị xây dựng dự án khoa học dữ liệu trong thực tế: Nguyên tắc, thành phần, công đoạn và công cụ; Trang bị cho người học kiến thức sử dụng kết hợp các nội dung đã được học để xây dựng các thành phần trong một dự án Toán ứng dụng cụ thể; kiến thức liên quan đến việc triển khai và đánh giá dự án trong thực tế.

+ **CO2:** Rèn luyện cho SV các kỹ năng lập trình ứng dụng trên các nền tảng. Xây dựng, phát triển ứng dụng Toán học trong một số lĩnh vực cụ thể;

+ **CO3:** HV có thể tự chủ và tự chịu trách nhiệm liên quan đến dữ liệu, các vấn đề liên quan trong quá trình xây dựng và triển khai dự án.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Xác định được ý nghĩa và cách vận dụng các thành	PLO2 (PI 2.2)	X, M

	phần của dự án từ khi thành lập cho đến triển khai trong thực tế; ý nghĩa và cách sử dụng một số công cụ để xây dựng dự án	PLO3 (PI 3.2)	X, M
CLO2	Vận dụng các kiến thức liên quan để phân tích yêu cầu bài toán, tổ chức dữ liệu đầu vào; xây dựng mô hình toán học cho bài toán thích hợp với dữ liệu đầu vào của dự án.	PLO5 (PI 5.1) PLO5 (PI 5.2)	X, M X, M
CLO3	Có kỹ năng trong việc sử dụng các công cụ khác nhau để đóng gói mô hình toán học vào các môi trường ứng dụng khác nhau;	PLO3 (PI 3.2)	X, M
CLO4	Có kỹ năng đánh giá kết quả đạt được của dự án khi triển khai; thực hiện các thao tác, các công đoạn để thực hiện một dự án Toán ứng dụng trong thực tế.	PLO5 (PI 5.1) PLO5 (PI 5.2) PLO6 (PI 6.1) PLO6 (PI 6.2)	Y, M Y, M X, M X, M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng kết hợp với trình chiếu, minh họa	Giúp người học tiếp cận và nắm vững các khái niệm cơ bản về quy tắc, quy định thực tập, làm đồ án, ...	CLO1-CLO4
Thực hành	Tạo điều kiện, hướng dẫn để người học thực hiện tốt việc thực hiện đồ án	CLO1-CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (2 tiết)	Bài 1: Tìm hiểu các công đoạn, công cụ xây dựng dự án	CLO1 CLO2
[2] (5 tiết)	Buổi thực hành số 1: Thực hành cài đặt và sử dụng công cụ xây dựng hệ thống, phân tích các yêu cầu đến từ dự án cần triển khai.	CLO2
[3] (2 tiết)	Bài 2: Các bước trong quy trình xây dựng một dự án	CLO1 CLO2
[4] (5 tiết)	Buổi thực hành số 2: Thực hành phân tích bài toán, tìm hiểu dữ liệu, chuẩn hóa dữ liệu theo yêu cầu đầu vào của dự án.	CLO1, CLO2, CLO3

[5] (5 tiết)	Buổi thực hành số 3: Xây dựng bộ dữ liệu chuẩn cho mô hình giải quyết bài toán đưa ra của dự án.	CLO1, CLO2, CLO3
[6] (3 tiết)	Bài 3: Xác định mô hình học máy thích hợp với các kiểu dữ liệu đầu vào của dự án.	CLO1, CLO2, CLO3
[7] (5 tiết)	Buổi thực hành số 4: Thực hành xây dựng mô hình học máy với bộ dữ liệu đã chuẩn bị của dự án.	CLO1, CLO2, CLO3
[8] (5 tiết)	Buổi thực hành 5: Thực hành xây dựng mô hình học máy cho bộ dữ liệu đầu vào của dự án.	CLO1, CLO2, CLO3
[9] (2 tiết)	Bài 4: Đánh giá và cải tiến mô hình	CLO1, CLO2, CLO3
[10] (5 tiết)	Buổi thực hành số 6: Thử nghiệm mô hình học máy đã xây dựng với các bộ test và đánh giá các mô hình.	CLO1, CLO2, CLO3
[11] (5 tiết)	Buổi thực hành số 7: Thực hành đề xuất các giải pháp cải thiện mô hình.	CLO1, CLO2, CLO3
[12] (2 tiết)	Bài 5: Phương pháp đóng gói và triển khai mô hình trong thực tế.	CLO3
[13] (5 tiết)	Buổi thực hành số 8: Thực hành lập trình đóng gói mô hình để triển khai trên môi trường ứng dụng web.	CLO1, CLO2, CLO3
[14] (5 tiết)	Buổi thực hành số 9: Thực hành lập trình đóng gói mô hình để triển khai trên các môi trường server và di động.	CLO1, CLO2, CLO3
[15] (5 tiết)	Buổi thực hành số 10: Thực hành đánh giá và cải thiện ứng dụng trên các môi trường khác nhau.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[16] (2 tiết)	Bài 6: Các công đoạn đóng dự án.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[17] (5 tiết)	Buổi thực hành số 11: Thực hành thao tác thử nghiệm đánh giá kết quả đạt được của dự án	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[18] (5 tiết)	Buổi thực hành số 12: Thực hành phân tích, đánh giá và tổng kết hoàn thành dự án.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Theo sự giới thiệu của các giảng viên và cán bộ hướng dẫn đồ án
Tài liệu tham khảo:	[2] Các văn bản, tài liệu của Khoa Toán và Thống kê, của Nhà trường

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng các	CLO1, CLO2, CLO3

	khái niệm và các kết quả của logic Toán học và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3,	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các buổi học 5, 11, 14, 15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 11	CLO1, CLO2, CLO4	

2	Cuối kỳ				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Xác định được ý nghĩa và cách vận dụng các thành phần của dự án từ khi thành lập cho đến triển khai trong thực tế; ý nghĩa và cách sử dụng một số công cụ để xây dựng dự án

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Xác định được ý nghĩa và cách vận dụng các thành phần của dự án từ khi thành lập cho đến triển khai trong thực tế; ý nghĩa và cách sử dụng một số công cụ để xây dựng dự án	Không xác định được hoặc xác định sai hoàn toàn	xác định được một số	xác định đúng	xác định được và phân tích đúng, đủ, diễn giải hợp lý	xác định được và phân tích toàn diện, vận dụng linh hoạt

CLO2: Vận dụng các kiến thức liên quan để phân tích yêu cầu bài toán, tổ chức dữ liệu đầu vào; xây dựng mô hình học máy cho bài toán thích hợp với dữ liệu đầu vào của dự án.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng các kiến thức liên quan để phân tích yêu cầu bài toán,	Không vận dụng được	vận dụng được một số nhưng còn sai sót hoặc	vận dụng đúng	vận dụng thành thạo, thực hiện đúng các bước phân	vận dụng được và khai thác linh hoạt

tổ chức dữ liệu đầu vào; xây dựng mô hình học máy cho bài toán thích hợp với dữ liệu đầu vào của dự án.		chưa logic		tích, xuất được kết quả phù hợp	
---	--	------------	--	---------------------------------	--

CLO3: Có kỹ năng trong việc sử dụng các công cụ khác nhau để đóng gói mô hình học máy vào các môi trường ứng dụng khác nhau;

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Có kỹ năng trong việc sử dụng các công cụ khác nhau để đóng gói mô hình học máy vào các môi trường ứng dụng khác nhau;	Không có kỹ năng	Có kỹ năng sử dụng 1 số công cụ	Sử dụng đúng các công cụ	Sử dụng đúng các công cụ kết quả phù hợp	Sử dụng sáng tạo các công cụ kết quả phù hợp

CLO4: Có kỹ năng đánh giá kết quả đạt được của dự án khi triển khai; thực hiện các thao tác, các công đoạn để thực hiện một dự án khoa học dữ liệu trong thực tế.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Có kỹ năng đánh giá kết quả đạt được của dự án khi triển khai; thực hiện các thao tác, các công đoạn để thực hiện một dự án khoa học dữ liệu trong thực tế.	Không có kỹ năng	Có kỹ năng sử dụng 1 số công cụ	Sử dụng đúng các công cụ	Sử dụng đúng các công cụ kết quả phù hợp	Sử dụng sáng tạo các công cụ kết quả phù hợp

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Gia Lai, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Mai Thành Tấn

GD. CTĐT

PGS.TS Lê Công Trình

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS Lê Công Trình

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: ĐỒ ÁN 2
Tên tiếng Anh: Internship 2
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010469
2) Số tín chỉ:	2
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	0
- Bài tập	0
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	60
- Tổng số tiết quy đổi	30
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 7, năm thứ 4
5) Học phần học trước:	HP: Đồ án 1, Mã HP: 1010468
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Giảng viên của Khoa Toán và Thống kê + Người HD bên CSTT ĐA
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ

	☒ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần:

Tiếp theo học phần Đồ án 1, học phần Đồ án 2 trang bị cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng sử dụng các kiến thức đã học để xây dựng một dự án lớn hơn về Toán ứng dụng trong thực tế tại công ty công nghệ thông qua các nội dung được cung cấp cho người học: Tìm hiểu những thành phần, nguyên tắc khi xây dựng dự án, tìm hiểu và chọn công cụ triển khai, các kiến thức liên quan đến việc chuẩn bị trước dự án, các công đoạn xây dựng, tiến hành triển khai mô hình ứng dụng, đánh giá và giám sát, quản trị hệ thống.

3. Mục tiêu của học phần

+ **CO1:** Cung cấp các kiến thức chuẩn bị xây dựng dự án khoa học dữ liệu trong thực tế: Nguyên tắc, thành phần, công đoạn và công cụ; Trang bị cho người học kiến thức sử dụng kết hợp các nội dung đã được học để xây dựng các thành phần trong một dự án Toán ứng dụng cụ thể; kiến thức liên quan đến việc triển khai và đánh giá dự án trong thực tế.

+ **CO2:** Rèn luyện cho SV các kỹ năng lập trình ứng dụng trên các nền tảng. Xây dựng, phát triển ứng dụng Toán học trong một số lĩnh vực cụ thể;

+ **CO3:** HV có thể tự chủ và tự chịu trách nhiệm liên quan đến dữ liệu, các vấn đề liên quan trong quá trình xây dựng và triển khai dự án.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
---------	--------------	---------------------	-----------------

CLO1	Xác định được ý nghĩa và cách vận dụng các thành phần của dự án từ khi thành lập cho đến triển khai trong thực tế; ý nghĩa và cách sử dụng một số công cụ để xây dựng dự án	PLO2 (PI 2.2) PLO3 (PI 3.2)	X, M X, M
CLO2	Vận dụng các kiến thức liên quan để phân tích yêu cầu bài toán, tổ chức dữ liệu đầu vào; xây dựng mô hình toán học cho bài toán thích hợp với dữ liệu đầu vào của dự án.	PLO5 (PI 5.1) PLO5 (PI 5.2)	X, M X, M
CLO3	Có kỹ năng trong việc sử dụng các công cụ khác nhau để đóng gói mô hình toán học vào các môi trường ứng dụng khác nhau;	PLO3 (PI 3.2)	X, M
CLO4	Có kỹ năng đánh giá kết quả đạt được của dự án khi triển khai; thực hiện các thao tác, các công đoạn để thực hiện một dự án Toán ứng dụng trong thực tế.	PLO5 (PI 5.1) PLO5 (PI 5.2) PLO6 (PI 6.1) PLO6 (PI 6.2)	Y, M Y, M X, M X, M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng kết hợp với trình chiếu, minh họa	Giúp người học tiếp cận và nắm vững các khái niệm cơ bản về quy tắc, quy định thực tập, làm đồ án, ...	CLO1-CLO4
Thực hành	Tạo điều kiện, hướng dẫn để người học thực hiện tốt việc thực hiện đồ án	CLO1-CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (2 tiết)	Bài 1: Tìm hiểu các công đoạn, công cụ xây dựng dự án	CLO1 CLO2
[2] (5 tiết)	Buổi thực hành số 1: Thực hành cài đặt và sử dụng công cụ xây dựng hệ thống, phân tích các yêu cầu đến từ dự án cần triển khai.	CLO2
[3] (2 tiết)	Bài 2: Các bước trong quy trình xây dựng một dự án	CLO1 CLO2

[4] (5 tiết)	Buổi thực hành số 2: Thực hành phân tích bài toán, tìm hiểu dữ liệu, chuẩn hóa dữ liệu theo yêu cầu đầu vào của dự án.	CLO1, CLO2, CLO3
[5] (5 tiết)	Buổi thực hành số 3: Xây dựng bộ dữ liệu chuẩn cho mô hình giải quyết bài toán đưa ra của dự án.	CLO1, CLO2, CLO3
[6] (3 tiết)	Bài 3: Xác định mô hình học máy thích hợp với các kiểu dữ liệu đầu vào của dự án.	CLO1, CLO2, CLO3
[7] (5 tiết)	Buổi thực hành số 4: Thực hành xây dựng mô hình học máy với bộ dữ liệu đã chuẩn bị của dự án.	CLO1, CLO2, CLO3
[8] (5 tiết)	Buổi thực hành số 5: Thực hành xây dựng mô hình học máy cho bộ dữ liệu đầu vào của dự án.	CLO1, CLO2, CLO3
[9] (2 tiết)	Bài 4: Đánh giá và cải tiến mô hình	CLO1, CLO2, CLO3
[10] (5 tiết)	Buổi thực hành số 6: Thử nghiệm mô hình học máy đã xây dựng với các bộ test và đánh giá các mô hình.	CLO1, CLO2, CLO3
[11] (5 tiết)	Buổi thực hành số 7: Thực hành đề xuất các giải pháp cải thiện mô hình.	CLO1, CLO2, CLO3
[12] (2 tiết)	Bài 5: Phương pháp đóng gói và triển khai mô hình trong thực tế.	CLO3
[13] (5 tiết)	Buổi thực hành số 8: Thực hành lập trình đóng gói mô hình để triển khai trên môi trường ứng dụng web.	CLO1, CLO2, CLO3
[14] (5 tiết)	Buổi thực hành số 9: Thực hành lập trình đóng gói mô hình để triển khai trên các môi trường server và di động.	CLO1, CLO2, CLO3
[15] (5 tiết)	Buổi thực hành số 10: Thực hành đánh giá và cải thiện ứng dụng trên các môi trường khác nhau.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[16] (2 tiết)	Bài 6: Các công đoạn đóng dự án.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[17] (5 tiết)	Buổi thực hành số 11: Thực hành thao tác thử nghiệm đánh giá kết quả đạt được của dự án	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
[18] (5 tiết)	Buổi thực hành số 12: Thực hành phân tích, đánh giá và tổng kết hoàn thành dự án.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Theo sự giới thiệu của các giảng viên và cán bộ hướng dẫn đề án 2
Tài liệu tham khảo:	[2] Các văn bản, tài liệu của Khoa Toán và Thống kê, của Nhà trường

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng các khái niệm và các kết quả của logic Toán học và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3,	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.	Các buổi học 5, 11, 14, 15	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 11	CLO1, CLO2, CLO4	
2	Cuối kỳ				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Xác định được ý nghĩa và cách vận dụng các thành phần của dự án từ khi thành lập cho đến triển khai trong thực tế; ý nghĩa và cách sử dụng một số công cụ để xây dựng dự án

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Xác định được ý nghĩa và cách vận dụng các thành phần của dự án từ khi thành lập cho đến triển khai trong thực tế; ý nghĩa và cách sử dụng một số công cụ để xây dựng dự án	Không xác định được hoặc xác định sai hoàn toàn	xác định được một số	xác định đúng	xác định được và phân tích đúng, đủ, diễn giải hợp lý	xác định được và phân tích toàn diện, vận dụng linh hoạt

CLO2: Vận dụng các kiến thức liên quan để phân tích yêu cầu bài toán, tổ chức dữ liệu đầu vào; xây dựng mô hình học máy cho bài toán thích hợp với dữ liệu đầu vào của dự án.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%

Vận dụng các kiến thức liên quan để phân tích yêu cầu bài toán, tổ chức dữ liệu đầu vào; xây dựng mô hình học máy cho bài toán thích hợp với dữ liệu đầu vào của dự án.	Không vận dụng được	vận dụng được một số nhưng còn sai sót hoặc chưa logic	vận dụng đúng	vận dụng thành thạo, thực hiện đúng các bước phân tích, xuất được kết quả phù hợp	vận dụng được và khai thác linh hoạt
---	---------------------	--	---------------	---	--------------------------------------

CLO3: Có kỹ năng trong việc sử dụng các công cụ khác nhau để đóng gói mô hình học máy vào các môi trường ứng dụng khác nhau;

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Có kỹ năng trong việc sử dụng các công cụ khác nhau để đóng gói mô hình học máy vào các môi trường ứng dụng khác nhau;	Không có kỹ năng	Có kỹ năng sử dụng 1 số công cụ	Sử dụng đúng các công cụ	Sử dụng đúng các công cụ kết quả phù hợp	Sử dụng sáng tạo các công cụ kết quả phù hợp

CLO4: Có kỹ năng đánh giá kết quả đạt được của dự án khi triển khai; thực hiện các thao tác, các công đoạn để thực hiện một dự án khoa học dữ liệu trong thực tế.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Có kỹ năng đánh giá kết quả đạt được của dự án khi triển khai; thực hiện các thao tác, các công đoạn để	Không có kỹ năng	Có kỹ năng sử dụng 1 số công cụ	Sử dụng đúng các công cụ	Sử dụng đúng các công cụ kết quả phù hợp	Sử dụng sáng tạo các công cụ kết quả phù hợp

thực hiện một dự án khoa học dữ liệu trong thực tế.					
---	--	--	--	--	--

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Gia Lai, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Mai Thành Tấn

PGS.TS Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: THỰC TẬP DOANH NGHIỆP**

**Tên tiếng Anh: Internship
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG**

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010470
2) Số tín chỉ:	4
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	
- Thảo luận:	
- Thực hành/Thí nghiệm:	240
- Tổng số tiết quy đổi	120
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 8, năm thứ 4
5) Học phần học trước:	
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Lê Thanh Hiếu, Khoa Toán và Thống kê + Lê Công Trình, Khoa Toán và Thống kê + Lê Quang Thuận, Khoa Toán và Thống kê + Mai Thành Tấn, Khoa Toán và Thống kê + Cao Tấn Bình, Khoa Toán và Thống kê + Trần Ngọc Nguyên, Khoa Toán và Thống kê + Người HD ở cơ sở thực tập
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ

	☒ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần

Học phần nhằm mục đích giúp cho sinh viên ngành Toán UD tìm hiểu sâu hơn vào môi trường làm việc thực tế, chuyên nghiệp tại các công ty, doanh nghiệp về các mảng liên quan đến khoa học dữ liệu, trí tuệ nhân tạo, từ đó học hỏi các kinh nghiệm thực tiễn tại các công ty công nghệ, các doanh nghiệp nhà nước, công ty tư nhân, cơ quan nghiên cứu, để tìm hiểu, áp dụng các kiến thức đã học vào công việc thực tế của một doanh nghiệp và cơ quan nhà nước, rèn luyện phong cách làm việc theo nhóm và ứng xử trong quan hệ công tác.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

+ CO1: Bổ sung, củng cố và nâng cao kiến thức, kinh nghiệm về các vấn đề của khoa học dữ liệu thực hành trong môi trường làm việc thực tiễn tại các doanh nghiệp. Áp dụng được các kiến thức đã học để giải quyết các vấn đề thực tiễn này sinh tại công ty, doanh nghiệp.

+ CO2: Xác định rõ được mục tiêu, phương pháp luận, dự kiến kết quả đạt được và đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề trong kế hoạch và nội dung thực tập.

+ CO3: Có kỹ năng tổng hợp, phân tích, giải thích, lập luận và vận dụng lý thuyết để giải quyết các vấn đề chuyên môn phát sinh trong thực tế; Có kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng giao tiếp với nhiều hình thức; trình bày văn bản và thuyết trình.

+ CO4: Có khả năng làm việc độc lập, có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các vấn đề trong thực tế, có trách nhiệm với nghề nghiệp.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau:

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
---------	--------------	---------------------	-----------------

CLO1	Áp dụng các kiến thức về Toán và KHDL chuyên sâu hơn để giải quyết các vấn đề thực tế nảy sinh trong thực tế thực tập	PLO1 (PI.1.2)	X,H
CLO2	Thiết lập được các mục tiêu và yêu cầu chung trong việc lập kế hoạch thực tập và định hướng giải quyết vấn đề; Hệ thống hóa được các quy trình và kiến thức để giải quyết vấn đề trong thực tế; Đề xuất các giải pháp kỹ thuật trong giải quyết các vấn đề đặt ra, và các vấn đề phát sinh trong thực tế.	PLO2 (PI.2.2) PLO3 (PI.3.2) PLO4(PI. 4.1) PLO5(PI. 5.1) PLO5(PI. 5.2)	X,M X,M Y,M X,M X,M
CLO3	Có kỹ năng tiến hành lập kế hoạch thực tập bằng cách nghiên cứu tình hình thực tế tại cơ sở thực tập, tìm hiểu các chủ đề và tài liệu tham khảo có liên quan; có khả năng làm việc nhóm, khả năng giao tiếp, trình bày, tổ chức, kỹ năng đọc và hiểu các tài liệu kỹ thuật bằng tiếng Anh, kỹ năng thuyết trình và sử dụng các công cụ toán học hiệu quả nhằm tính toán, giải quyết vấn đề trong thực tế thực tập	PLO2 (PI.2.2) PLO3 (PI.3.2) PLO4(PI. 4.1) PLO5(PI. 5.1) PLO5(PI. 5.2)	X,M X,M Y,M X,M X,M
CLO4	Thực hiện được quá trình sáng tạo và giải quyết vấn đề nảy sinh trong quá trình thực hiện kế hoạch thực tập.	PLO5(PI. 5.1) PLO5(PI. 5.2)	X,M X,M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng kết hợp với trình chiếu, minh họa	Giúp người học tiếp cận và nắm vững các khái niệm cơ bản về quy tắc, quy định thực tập, viết báo cáo, ...	CLO2, CLO3, CLO4
Thực hành	Tạo điều kiện, hướng dẫn để người học thực hiện tốt việc thực hiện công việc thực tập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Thời gian thực tập dự kiến diễn ra trong 15 tuần.

Tuần học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1	- Ban CN Khoa giới thiệu một số cơ sở thực tập (CSTT) cho học phần TTDN của sinh viên; Sinh viên hiểu rõ những nội dung và yêu cầu của học phần TTDN. - Sinh viên lựa chọn, đề xuất cơ sở thực tập, liên lạc với cơ sở thực tập để xin nhận thực tập, hoàn thành các thủ tục theo yêu cầu của đơn vị nhận thực tập; - Sinh viên đề xuất cơ sở thực tập, đề xuất tập thể cán bộ hướng dẫn (giảng viên trong Trường + cán bộ hướng dẫn bên CSTT) - Khoa/Nhà trường viết giấy giới thiệu và ra các quyết định thực tập cần thiết.	CLO1, CLO4
2	- Sinh viên chọn chủ đề lĩnh vực mình muốn thực tập; Tập thể hướng dẫn hỗ trợ, giúp đỡ, hướng dẫn sinh viên chọn đề tài/lĩnh vực thực tập. - Tập thể hướng dẫn và sinh viên trao đổi để xác định mục tiêu, nội dung và hình thức thực tập. - Sinh viên thu thập tài liệu tham khảo liên quan đến lĩnh vực quan tâm và chủ đề thực tập đã xác định, nghiên cứu sơ bộ tài liệu, viết đề cương sơ bộ và lập kế hoạch thực hiện chi tiết (nêu rõ: lý do chọn đề tài, mục tiêu, đối tượng thực tập, phạm vi thực tập, phương pháp thực hiện,) - Sinh viên báo cáo đề cương và kế hoạch thực tập; Tập thể hướng dẫn chỉnh sửa và duyệt nội dung, kế hoạch thực tập.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
3 -- 12	- Sinh viên đến làm việc thực tế tại cơ sở thực tập và phải thực hiện các công việc mà cơ sở thực tập giao cho. - Sinh viên phải quan sát, tìm hiểu các hoạt động thực tế có liên quan chủ đề thực tập; tìm hiểu trực tiếp những người có liên quan; thu thập thông tin và dữ liệu chuẩn bị cho việc viết Thu hoạch TTDN. - Phối hợp với cán bộ hướng dẫn tại cơ sở thực tập để thực hiện, hoàn thành kế hoạch thực tập.	CLO1, CLO2, CLO3

	- Sinh viên phải thường xuyên liên hệ với giảng viên hướng dẫn của Trường để báo cáo tiến độ, đề trao đổi các vấn đề liên quan đến thực tập và trao đổi các nội dung viết Thu hoạch TTDN; Giảng viên theo dõi, kiểm tra tiến độ thực hiện, đánh giá mức độ hoàn thành theo từng nội dung.	
13 -- 14	- Sinh viên viết, chỉnh sửa và hoàn thiện bài Thu hoạch TTDN. - Giảng viên kiểm tra nội dung Thu hoạch TTDN	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
15	- Gửi Thu hoạch TTDN đến cơ sở thực tập xin xác nhận - Cơ sở đào tạo ký xác nhận bằng đánh giá thực tập của SV - Sinh viên nộp Thu hoạch TTDN, kết quả đánh giá thực tập của CSTT và các giấy tờ liên quan (nếu có) cho Khoa. - Sinh viên báo cáo kết quả TTDN và giảng viên hướng dẫn đánh giá bằng hình thức cho điểm. Điểm đánh giá gồm có đánh giá quá trình và đánh giá cuối kỳ.	CLO1, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	1. Các TLTK do người HD tại CSTT và GV hướng dẫn
Tài liệu tham khảo thêm:	2. Các TLTK khác từ internet,

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Trắc nghiệm	Đánh giá việc nhận biết các kiến thức và khái niệm về điện toán đám mây và các dịch vụ cơ bản	CLO1
Thực hành	Đánh giá việc sử dụng các dịch vụ đám mây trong hệ thống thông tin.	CLO2, CLO3

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	Quá trình	- Người hướng dẫn thực tập tại cơ sở thực tập đưa ra tiêu chí đánh giá và cho điểm. - Giảng viên hướng dẫn thực tập của Trường đưa ra tiêu chí đánh giá và cho điểm.	Suốt quá trình thực tập	CLO1, CLO2, CLO3	50%

		- Điểm quá trình là trung bình cộng của hai điểm trên.			
2	Cuối kỳ	Học viên báo cáo và tập thể hướng dẫn đánh giá kết quả: - Người hướng dẫn thực tập tại cơ sở thực tập đưa ra tiêu chí đánh giá và cho điểm. - Giảng viên hướng dẫn thực tập của Trường đưa ra tiêu chí đánh giá và cho điểm. <i>Điểm cuối kỳ là trung bình cộng của hai điểm trên.</i>	Kế thúc đợt thực tập	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	50%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Vận dụng các kiến thức về Toán và KHDL chuyên sâu hơn để giải quyết các vấn đề thực tế nảy sinh trong thực tế thực tập.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng các kiến thức về Toán và KHDL chuyên sâu hơn để giải quyết các vấn đề thực tế nảy sinh trong thực tế thực tập	Không vận dụng được	Vận dụng được một số	Vận dụng được đầy đủ nhưng giải quyết vấn đề chưa hoàn chỉnh	Vận dụng được và giải quyết vấn đề hoàn chỉnh	Vận dụng được và giải quyết vấn đề sáng tạo

CLO2: Thiết lập được các mục tiêu và yêu cầu chung trong việc lập kế hoạch thực tập và định hướng giải quyết vấn đề; Hệ thống hóa được các quy trình và kiến thức để giải quyết vấn đề trong thực tế; Đề xuất các giải pháp kỹ thuật trong giải quyết các vấn đề đặt ra, và các vấn đề phát sinh trong thực tế.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Thiết lập được các mục tiêu và yêu cầu chung trong việc lập kế hoạch thực tập và định hướng giải	Không thiết lập, không hệ thống được	Thiết lập, và hệ thống được nhưng chưa hoàn chỉnh	Thiết lập, và hệ thống được hoàn chỉnh	Thiết lập, và hệ thống được hoàn chỉnh và đưa ra một số giải pháp	Thiết lập, và hệ thống được hoàn chỉnh và đưa ra một số giải pháp sáng tạo

quyết vấn đề; Hệ thống hóa được các quy trình và kiến thức để giải quyết vấn đề trong thực tế; Đề xuất các giải pháp kỹ thuật trong giải quyết các vấn đề đặt ra, và các vấn đề phát sinh trong thực tế.					
---	--	--	--	--	--

CLO3. Có kỹ năng tiến hành lập kế hoạch thực tập bằng cách nghiên cứu tình hình thực tế tại cơ sở thực tập, tìm hiểu các chủ đề và tài liệu tham khảo có liên quan; có khả năng làm việc nhóm, khả năng giao tiếp, trình bày, tổ chức, kỹ năng đọc và hiểu các tài liệu kỹ thuật bằng tiếng Anh, kỹ năng thuyết trình và sử dụng các công cụ toán học hiệu quả nhằm tính toán, giải quyết vấn đề trong thực tế thực tập

Thang đánh giá	Fail-Below Expectation < 40%	Beginning- Needs Improvement 40%- 54%	Developing- Marginally adequate 55%-69%	Sufficient- Meet expectation 70%-84%	Exemplary -Exceeds expectations 85% - 100%
Có kỹ năng tiến hành lập kế hoạch thực tập bằng cách nghiên cứu tình hình thực tế tại cơ sở thực tập, tìm hiểu các chủ đề và tài liệu tham khảo có liên quan; có khả năng làm việc nhóm, khả năng giao tiếp, trình bày, tổ chức, kỹ năng đọc và hiểu các tài liệu kỹ thuật bằng tiếng Anh, kỹ năng thuyết trình và sử dụng các công cụ toán học hiệu quả nhằm tính toán, giải quyết vấn đề trong thực tế thực tập	Không có kỹ năng lập kế hoạch, làm việc nhóm, giao tiếp, tổ chức công việc (thuyết trình,...) không sử dụng được TA trong thực hiện công việc	Có kỹ năng làm việc nhưng chưa sử dụng tốt TA trong công việc	Có kỹ năng thực hiện 1 phần các công việc, sử dụng tốt TA trong công việc nhưng chưa thành thạo ở một số kỹ năng ngôn ngữ (nghe, nói, đọc, viết)	Thực hiện đầy đủ các công việc, sử dụng tốt TA trong công việc	Thực hiện sáng tạo các công việc, sử dụng thành thạo TA trong công việc

CLO4: Thực hiện được quá trình tự nghiên cứu, sáng tạo và giải quyết vấn đề nảy sinh trong quá trình thực hiện kế hoạch thực tập.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient-Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Thực hiện được quá trình tự nghiên cứu, sáng tạo và giải quyết vấn đề nảy sinh trong quá trình thực hiện kế hoạch thực tập.	Không thực hiện được	Thực hiện được nhưng kết quả không tốt	Thực hiện được và mang lại kết quả	Thực hiện đầy đủ và đem lại kết quả khả tốt	Thực hiện sáng tạo các và đem lại hiệu quả cao.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Dạy đúng và đủ số tiết, nội dung theo đề cương. - Giải đáp mọi thắc mắc của sinh viên liên quan đến môn học.
Yêu cầu đối với người học	- Đọc trước bài học từng buổi theo đề cương. - Làm bài tập và trao đổi với giáo viên trong quá trình học.
Quy định về tham dự lớp học	- Tham gia đầy đủ các buổi học lý thuyết và thực hành.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Đi học đúng giờ, không để điện thoại ở chế độ đổ chuông. - Tập trung nghe giảng và trao đổi với giảng viên.
Các quy định khác	- Làm bài tập và trao đổi với giáo viên trong quá trình học. - Chuẩn bị tài khoản thanh toán quốc tế để đăng ký tài khoản dịch vụ điện toán đám mây.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Lê Thanh Hiếu
GD. CTĐT

PGS.TS. Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP
Mã học phần: 1010471
Tên tiếng Anh: Capstone project

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010471
2) Số tín chỉ:	6
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	0
- Bài tập	0
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	270
- Tổng số tiết quy đổi	90
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 8, năm thứ 4
5) Học phần học trước:	Không
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Giảng viên của Khoa Toán và Thống kê + Giảng viên của Khoa CNTT
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☒ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt

	☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần

Học phần khóa luận tốt nghiệp mang tính tổng hợp các kiến thức đã được học sau khi kết thúc chương trình đào tạo, đó là những nghiên cứu chuyên sâu về một vấn đề lĩnh vực Toán ứng dụng, Toán-Tin ứng dụng, Khoa học dữ liệu. Khóa luận là sự ứng dụng các kiến thức chuyên sâu của ngành đào tạo vào nghiên cứu, giải quyết một vấn đề cụ thể trong lĩnh vực này. Khóa luận tốt nghiệp sẽ được hoàn thiện bằng một văn bản trình bày những kết quả đạt được trong lĩnh vực của đề tài. Khóa luận phải được trình bày súc tích, đảm bảo tính logic chặt chẽ theo đúng quy định của Trường dưới sự hướng dẫn của tập thể hướng dẫn khoa học.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs): Trang bị cho người học

- + CO1: Nghiên cứu về các vấn đề Toán ứng dụng, Toán-Tin ứng dụng, Khoa học dữ liệu.
- + CO2: Xác định rõ được mục tiêu, phương pháp luận, dự kiến kết quả đạt được và đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề trong khóa luận tốt nghiệp.
- + CO3: Có khả năng tổng hợp, phân tích, giải thích, lập luận giải quyết các vấn đề nghiên cứu.
- + CO4: Có khả năng đọc và phân tích các kết quả nghiên cứu.
- + CO5: Có khả năng trình bày văn bản và thuyết trình.
- + CO6: Có khả năng làm việc độc lập, có khả năng tự học, tự sáng tạo để giải quyết các vấn đề trong thực tế của quá trình làm khóa luận.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (ký hiệu CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Áp dụng các kiến thức về Giải tích, đại số, toán ứng dụng, thống kê và công nghệ thông tin để giải quyết các vấn đề thực tế nghiên cứu trong	PLO2 (PI 2.2)	X,M
		PLO3 (PI 3.2)	X,M

	quá trình làm đề án đặt ra trong công ty, doanh nghiệp có xử lý dữ liệu ứng dụng toán học cũng như trong nghiên cứu.		
CLO2	Thiết lập được các mục tiêu và yêu cầu chung trong việc lập kế hoạch giải quyết vấn đề	PLO2 (PI 2.2) PLO3 (PI 3.2)	X,M
CLO3	Hệ thống hóa các quy trình và kiến thức để giải quyết vấn đề	PLO2 (PI 2.2) PLO3 (PI 3.2)	X,M
CLO4	Đề xuất các giải pháp kỹ thuật trong giải quyết các vấn đề đặt ra	PLO2 (PI 2.2) PLO3 (PI 3.2)	X,M
CLO5	Tiến hành nghiên cứu trên các chủ đề bằng cách đọc và báo cáo tài liệu tham khảo	PLO2 (PI 2.2) PLO3 (PI 3.2)	X,M
CLO6	Thể hiện tốt khả năng đọc và hiểu các tài liệu kỹ thuật bằng tiếng Anh và sử dụng các công cụ toán học, thống kê, khoa học máy tính hiệu quả nhằm tính toán, giải quyết vấn đề trong đề án tốt nghiệp	PLO2 (PI 2.2) PLO3 (PI 3.2)	X,M
CLO7	Nhận thức rõ tầm quan trọng trong việc giải quyết các vấn đề nảy sinh trong quá trình làm khóa luận từ đó yêu thích nghiên cứu để giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực liên quan.	PLO2 (PI 2.2) PLO3 (PI 3.2)	X,M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết nền tảng, trình bày các khái niệm, định nghĩa và định lý trọng tâm một cách logic, giúp người học hình thành tư duy khái quát và tiếp cận nội dung học phần một cách hệ thống.	CLO1, CLO2, ...,CLO7
Bài tập trên lớp	Giúp người học rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải quyết bài toán cụ thể, phát triển tư duy phân tích, phản	CLO1, CLO2, ...,CLO7

	biện, và hình thành khả năng trình bày lập luận toán học một cách mạch lạc.	
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tự duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, ...,CLO7

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Tùy theo đề tài thuộc các lĩnh vực chuyên sâu của ngành Toán ứng dụng, Toán-Tin ứng dụng, Khoa học dữ liệu, giảng viên hướng dẫn xây dựng kế hoạch hướng dẫn khóa luận tốt nghiệp chi tiết phù hợp với nội dung, khối lượng công việc trong từng đề tài, đảm bảo đạt được mục tiêu, chương trình đào tạo và khối lượng thời gian quy định. Sau đây là cấu trúc chung của kế hoạch hướng dẫn khóa luận tốt nghiệp:

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
Bước 1	Người học đề xuất nội dung nghiên cứu với giảng viên hướng dẫn Giảng viên hướng dẫn và người học trao đổi để xác định mục tiêu và tên đề tài của khóa luận tốt nghiệp Thu thập tài liệu tham khảo liên quan đến lĩnh vực quan tâm và đề tài, nghiên cứu sơ bộ tài liệu, viết đề cương (sơ bộ) của khóa luận tốt nghiệp Tổng quan khóa luận tốt nghiệp (Lý do chọn đề tài, mục tiêu, đối tượng nghiên cứu, phạm vi nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu,)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bước 2	Giảng viên: Duyệt nội dung đã thực hiện trong bước 1; Đánh giá khối lượng hoàn thành (%); Nhận xét Người học: Báo cáo tiến độ làm việc bước 1; Sửa chữa nội dung (nếu có); Nhận nhiệm vụ và nghe định hướng nội dung tiếp tục thực hiện	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bước 3	Người học trình bày Tên đề tài và đề cương chi tiết của khóa luận tốt nghiệp trước hội đồng góp ý chuyên môn. Thực hiện các chỉnh sửa theo góp ý của hội đồng chuyên môn (nếu có).	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bước 4	Nội dung nghiên cứu 1 (tùy theo đề tài của các lĩnh vực khác nhau) Giảng viên: Duyệt nội dung đã thực hiện trong bước 3; Đánh giá khối lượng hoàn thành (%); Nhận xét	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7

	Người học: Báo cáo tiến độ làm việc bước 3; Sửa chữa nội dung (nếu có); Nhận nhiệm vụ và nghe định hướng nội dung tiếp tục thực hiện	
Bước 5	Nội dung nghiên cứu 2 (tùy theo đề tài của các lĩnh vực khác nhau) Giảng viên: Duyệt nội dung đã thực hiện trong bước 4; Đánh giá khối lượng hoàn thành (%); Nhận xét Người học: Báo cáo tiến độ làm việc bước 4; Sửa chữa nội dung (nếu có); Nhận nhiệm vụ và nghe định hướng nội dung tiếp tục thực hiện	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7
Bước 6	Nội dung nghiên cứu 3 (tùy theo đề tài của các lĩnh vực khác nhau) ✓ Kết luận chung và kiến nghị ✓ Hoàn chỉnh khóa luận tốt nghiệp Giảng viên: ✓ Đánh giá khối lượng hoàn thành (%) ✓ Báo cáo trưởng bộ môn tiến độ thực hiện khóa luận tốt nghiệp của người học Người học: ✓ Báo cáo tiến độ làm việc bước 5 ✓ Sửa chữa nội dung (nếu có) ✓ Nhận nhiệm vụ và nghe định hướng nội dung tiếp tục thực hiện	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7
Bước 7	Hoàn chỉnh khóa luận tốt nghiệp Giảng viên: Kiểm tra toàn bộ nội dung khóa luận tốt nghiệp lần cuối (ký vào đơn xin bảo vệ khóa luận tốt nghiệp của người học); Hướng dẫn cho người học báo cáo khóa luận tốt nghiệp trước hội đồng Người học: Nộp khóa luận tốt nghiệp và các giấy tờ liên quan cho Phòng đào tạo đại học để phục vụ cho công tác bảo vệ khóa luận tốt nghiệp; Chuẩn bị slide, hình vẽ, sản phẩm (nếu có) để bảo vệ trước hội đồng.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7
Bước 8	Bảo vệ khóa luận tốt nghiệp trước hội đồng Giảng viên: Tham gia hội đồng bảo vệ khóa luận tốt nghiệp (theo quyết định của nhà trường) Người học: Báo cáo khóa luận tốt nghiệp trước hội đồng; Chỉnh sửa lại khóa luận tốt nghiệp theo	CLO7

	góp ý của hội đồng (nếu có) sau buổi bảo vệ; Hoàn thiện các thủ tục theo quy định của nhà trường	
--	---	--

7. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	Giáo trình, tài liệu phù hợp với từng đề tài của khóa luận tốt nghiệp.
Tài liệu tham khảo:	Các sách chuyên khảo Các bài báo khoa học
Các loại học liệu khác:	Các phần mềm hỗ trợ tính toán

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	Bảo vệ trước hội đồng	Báo cáo trước hội đồng Nội dung khóa luận tốt nghiệp Trả lời các câu hỏi của hội đồng	Bảo vệ khóa luận tốt nghiệp	CLO1, CLO2, CLO3, CLO7	100%
Điểm của khóa luận tốt nghiệp		Điểm khóa luận tốt nghiệp là trung bình cộng các điểm các thành viên hội đồng			

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	Bảo vệ trước hội đồng	Báo cáo trước hội đồng Nội dung khóa luận tốt nghiệp Trả lời các câu hỏi của hội đồng	Bảo vệ khóa luận tốt nghiệp	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	100%
Điểm của khóa luận tốt nghiệp		Điểm khóa luận tốt nghiệp là trung bình cộng các điểm các thành viên hội đồng			

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Xác định được các kiến thức thực tế về doanh nghiệp, qui trình vận hành của doanh nghiệp, hoạt động sản xuất, dây chuyền công nghệ, trang thiết bị, máy móc và đặc biệt

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Xác định được các kiến thức thực tế về doanh nghiệp, qui trình vận hành của doanh nghiệp, hoạt động sản xuất, dây chuyền công nghệ, trang thiết bị, máy móc và đặc biệt	Không xác định được	Xác định được nhưng chưa đầy đủ	Xác định được đầy đủ	Xác định và phân tích được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu	Xác định và diễn giải được một cách sáng tạo các khái niệm và các kết quả cơ bản liên quan.

CLO2: Vận dụng được các kiến thức nêu trên khả năng thực hiện các công việc vận hành thiết bị trong hệ thống công nghệ thông tin, hay điều khiển một quá trình tự động hóa trong doanh nghiệp;

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Vận dụng được các kiến thức nêu trên khả năng thực hiện các công việc vận hành thiết bị trong hệ thống công nghệ thông tin, hay điều khiển một quá trình tự động hóa trong doanh nghiệp;	Không vận dụng được	Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ	Vận dụng được đầy đủ	Vận dụng và phân tích được một cách rõ ràng, logic, có chiều sâu	Vận dụng và diễn giải được một cách sáng tạo các khái niệm và các kết quả cơ bản liên quan.

CLO3: Vận dụng được các công cụ số và phần mềm với các vấn đề liên quan ngành học; Có khả năng tham gia trực tiếp vào các công việc chuyên môn nghề nghiệp

Thang đánh giá	Fail - Below	Beginning - Needs	Developing - Marginally	Sufficient - Meet	Exemplary - Exceeds
----------------	--------------	-------------------	-------------------------	-------------------	---------------------

	Expectation < 40%	Improvement 40%-54%	adequate 55%-69%	expectation 70%-84%	expectations 85% - 100%
Vận dụng được các công cụ số và phần mềm với các vấn đề liên quan ngành học; Có khả năng tham gia trực tiếp vào các công việc chuyên môn nghề nghiệp	Không thực hiện/vận dụng được	Thực hiện/Vận dụng được nhưng chưa đầy đủ	Thực hiện/Vận dụng được đầy đủ nhưng chỉ trong những trường hợp quen thuộc	Thực hiện/Vận dụng được và phân tích được một cách linh hoạt	Thực hiện/Vận dụng một cách sáng tạo

CLO4: Thực hiện được khả năng tổng hợp, phân tích, định hướng nghiên cứu, tự cập nhật kiến thức để thích nghi; đưa ra định hướng giải quyết các vấn đề phát sinh chuyên ngành trong thực tế vận hành, bảo mật dữ liệu.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4: Thực hiện được khả năng tổng hợp, phân tích, định hướng nghiên cứu, tự cập nhật kiến thức để thích nghi; đưa ra định hướng giải quyết các vấn đề phát sinh chuyên ngành trong thực tế vận hành, bảo mật dữ liệu.	Không thực hiện được	Tự học và giải quyết vấn đề đơn giản khi có hướng dẫn cụ thể	Thực hiện được quá trình tự học và vận dụng kiến thức để giải quyết bài toán trong tình huống quen thuộc	Chủ động tự học, đọc hiểu tài liệu chuyên ngành và vận dụng kiến thức vào các tình huống mở rộng	Tự nghiên cứu sáng tạo, giải quyết được vấn đề mới hoặc phức tạp, và đề xuất phương pháp học tập hiệu quả

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học.
------------------------	--

	- Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép. - Giữ gìn vệ sinh, cơ sở vật chất và tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp sư phạm.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS Lê Công Trình

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS Lê Công Trình

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: LÝ THUYẾT MẬT MÃ
Tên tiếng Anh: Theory of Cryptography
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010442
2) Số tín chỉ:	02
3) Hoạt động học tập (số tiết)	30
- Lý thuyết:	20
- Bài tập	10
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	30
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 8, năm thứ 4
5) Học phần học trước:	Đại số tuyến tính 1, Cấu trúc Đại số và Ứng dụng, Số học thuật toán
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Lê Công Trình, Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Lê Thanh Hiếu, Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Bin, Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Phạm Thùy Hương, Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Trần Đình Lương, Khoa: Toán và Thống kê
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☐ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do

	☒ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☒ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☐ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☒ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về mật mã đảm bảo an toàn và bảo mật thông tin như: Giới thiệu chung về mật mã; các hệ mật mã khóa đối xứng; hệ mật mã chuẩn DES; các hệ mật mã khóa công khai RSA, Rabin, ElGamal; hàm băm, bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký.

3. Mục tiêu của học phần

- CO1: Cung cấp các khái niệm và các kết quả cơ bản về mật mã, các hệ mật mã khóa đối xứng, hệ mật mã chuẩn DES, các hệ mật mã khóa công khai, hàm băm, bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký.
- CO2: Trang bị các kỹ năng thực hành, khả năng ứng dụng các khái niệm và kết quả cơ bản về mật mã, các hệ mật mã khóa đối xứng, hệ mật mã chuẩn DES, các hệ mật mã khóa công khai, hàm băm, bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký.
- CO3: Nâng cao nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Ký hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
---------	--------------	---------------------	-----------------

CLO1	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về mật mã, các hệ mật mã khóa đối xứng, hệ mật mã chuẩn DES.	PLO2.PI2.1	X, H
CLO2	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về một số hệ mật mã khóa công khai.	PLO2.PI2.1	X, H
CLO3	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về hàm băm, bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký.	PLO2.PI2.1	X, H
CLO4	Hình thành khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.	PLO6.PI6.1	X, M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học hệ thống kiến thức lý thuyết về các hệ mật mã và an toàn dữ liệu	CLO1, CLO2, CLO3
Đàm thoại, vấn đáp	Thông qua việc trao đổi giữa giảng viên và người học để giải quyết các vấn đề chưa được sáng tỏ trong học phần.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Làm việc nhóm, Bài tập	Giúp cho người học giải quyết các bài tập về các hệ mật mã và an toàn dữ liệu nhằm củng cố kiến thức lý thuyết và nâng cao kỹ năng thực hành.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Tạo điều kiện cho người học củng cố kiến thức, phát triển năng lực tự học, tư duy độc lập, và khả năng nghiên cứu mở rộng thông qua việc giải các bài toán nâng cao và đọc tài liệu chuyên sâu.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] (Tiết 1-2)	Chương 1. Giới thiệu về mật mã và an toàn thông tin 1.1. Sơ lược về mật mã và an toàn thông tin 1.2. Cơ sở số học của Lý thuyết mật mã	CLO1
[2] (Tiết 3-4)	Chương 1. Giới thiệu về mật mã và an toàn thông tin (tt) 1.2. Cơ sở số học của Lý thuyết mật mã (tt) - Ví dụ, bài tập	CLO1, CLO4
[3] (Tiết 5-6)	Chương 2. Các hệ mật mã khóa đối xứng 2.1. Các hệ mật mã cổ điển 2.1.1. Mã chuyển dịch - Ví dụ, bài tập 2.1.2. Mã thay thế - Ví dụ, bài tập 2.1.3. Mã affine - Ví dụ, bài tập	CLO1, CLO4
[4] (Tiết 7-8)	Chương 2. Các hệ mật mã khóa đối xứng (tt) 2.1. Các hệ mật mã cổ điển (tt) 2.1.4. Mã Vigenère - Ví dụ, bài tập 2.1.5. Mã Hill - Ví dụ, bài tập 2.1.6. Mã hoán vị - Ví dụ, bài tập	CLO1, CLO4
[5] (Tiết 9-10)	Chương 2. Các hệ mật mã khóa đối xứng (tt) 2.2. Hệ mật mã chuẩn DES - Ví dụ, bài tập	CLO1, CLO4
[6] (Tiết 11-12)	Bài tập Chương 2 Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO4
[7] (Tiết 13-14)	Chương 3. Các hệ mật mã khóa công khai 3.1. Giới thiệu về các hệ mật mã khóa công khai 3.2. Hệ mật mã RSA - Ví dụ, bài tập	CLO2, CLO4
[8] (Tiết 15-16)	Chương 3. Các hệ mật mã khóa công khai (tt) 3.3. Hệ mật mã Rabin - Ví dụ, bài tập	CLO2, CLO4

[9] (Tiết 17-18)	Chương 3. Các hệ mật mã khóa công khai (tt) 3.4. Hệ mật mã Rabin - Ví dụ, bài tập	CLO2, CLO4
[10] (Tiết 19-20)	Chương 3. Các hệ mật mã khóa công khai (tt) 3.4. Hệ mật mã ElGal - Ví dụ, bài tập	CLO2, CLO4
[11] (Tiết 21-22)	Chương 3. Các hệ mật mã khóa công khai (tt) Bài tập Chương 3	CLO2, CLO4
[12] (Tiết 23-24)	Chương 4. Bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký 4.1. Bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký 4.2. Sơ đồ chữ ký RSA - Ví dụ, bài tập	CLO3, CLO4
[13] (Tiết 25-26)	Chương 4. Bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký (tt) 4.3. Sơ đồ chữ ký ElGal - Ví dụ, bài tập 4.4. Sơ đồ chữ ký Rabin - Ví dụ, bài tập	CLO3, CLO4
[14] (Tiết 27-28)	Chương 4. Bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký (tt) 4.4. Hàm băm và chữ ký 4.5. Hàm băm Chaum-van Heijst-Pfitzmann	CLO3, CLO4
[15] (Tiết 29-30)	Chương 4. Bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký (tt) Bài tập Chương 4	CLO3, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Tài liệu chính	[1] Phan Đình Diệu, <i>Lý thuyết mật mã và an toàn thông tin</i> , NXB ĐHQG Hà Nội, 2002.
Tài liệu tham khảo thêm:	[2] Trần Đức Sự (Chủ biên), Nguyễn Văn Tảo, Trần Thị Lượng, <i>Giáo trình An toàn bảo mật dữ liệu</i> , NXB Đại học Thái Nguyên, 2015. [3] A. J. Menezes, P. C. Van Oorschot, S. A. Vanstone, <i>Handbook of applied cryptography</i> , CRC Press 1998. [4] B. Schneier, <i>Applied Cryptography</i> , John Wiley Press 1996.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng các khái niệm và các kết quả về các hệ mật mã khóa bí mật và hệ mật mã khóa công khai, hàm băm và sơ đồ chữ ký, và trình bày lập luận toán học một cách chặt chẽ, logic.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng vận dụng lý thuyết để giải bài toán cụ thể theo nhóm hoặc cá nhân, phát triển tư duy phản biện, năng lực phân tích, và khả năng trình bày lời giải mạch lạc.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Đánh giá năng lực tự học, tư duy độc lập và khả năng vận dụng kiến thức vào các tình huống nâng cao hoặc mở rộng; đồng thời phát triển kỹ năng nghiên cứu cá nhân và giải quyết bài toán theo hướng sáng tạo.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tích cực tham gia hoạt động học tập trên lớp và có thái độ nghiêm túc trong suốt quá trình học phần.	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3,	
	Bài tập	Thực hiện đầy đủ, đúng yêu cầu, trình bày chặt chẽ, thể hiện tư duy phân tích	Tất cả các buổi học	CLO1, CLO2,	

		và vận dụng kiến thức vào việc giải bài tập.		CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận, chứng minh, tính toán, vận dụng kiến thức đã học.	Buổi học 6	CLO1, CLO4	
2	Cuối kỳ				60%
	Thi kết thúc học phần	Đánh giá khả năng vận dụng tổng hợp kiến thức để giải bài toán tự luận một cách chính xác, logic và chặt chẽ, theo yêu cầu học phần và đáp án chuẩn của giảng viên.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về mật mã, các hệ mật mã khóa đối xứng, hệ mật mã chuẩn DES

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO1. Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về mật mã, các hệ mật mã khóa đối xứng, hệ mật mã chuẩn DES.	Không vận dụng được hoặc vận dụng được ít hơn 40% các khái niệm và kết quả cơ bản về mật mã, các hệ mật mã khóa đối xứng,	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về mật mã, các hệ mật mã khóa đối xứng, hệ mật mã chuẩn DES, tuy nhiên <i>vẫn còn sai</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về mật mã, các hệ mật mã khóa đối xứng, hệ mật mã chuẩn DES, tuy nhiên <i>vẫn còn sai</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về mật mã, các hệ mật mã khóa đối xứng, hệ mật mã chuẩn DES, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót</i>	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về mật mã, các hệ mật mã khóa đối xứng, hệ mật mã chuẩn DES, đúng hoàn toàn,

	hệ mật mã chuẩn DES	<i>sốt khoảng 46% đến 60%</i>	<i>sốt khoảng 31% đến 45%</i>	<i>khoảng 16% đến 30%</i>	hoặc vẫn còn sai sót tối đa 15%
--	---------------------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	---------------------------------

CLO2: Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về một số hệ mật mã khóa công khai.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO2. Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về một số hệ mật mã khóa công khai.	Không vận dụng được hoặc vận dụng được ít hơn 40% các khái niệm và kết quả cơ bản về một số hệ mật mã khóa công khai	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về một số hệ mật mã khóa công khai, tuy nhiên vẫn còn sai sót khoảng 46% đến 60%	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về một số hệ mật mã khóa công khai, tuy nhiên vẫn còn sai sót khoảng 31% đến 45%	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về một số hệ mật mã khóa công khai, tuy nhiên vẫn còn sai sót khoảng 16% đến 30%	Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về một số hệ mật mã khóa công khai, đúng hoàn toàn, hoặc vẫn còn sai sót tối đa 15%

CLO3: Vận dụng được các khái niệm và kết quả cơ bản về hàm băm, bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO3. Vận dụng được các	Không vận dụng được	Vận dụng được các	Vận dụng được các	Vận dụng được các khái	Vận dụng được các

khái niệm và kết quả cơ bản về hàm băm, bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký.	hoặc vận dụng được ít hơn 40% các khái niệm và kết quả cơ bản về hàm băm, bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký	khái niệm và kết quả cơ bản về hàm băm, bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 46% đến 60%</i>	khái niệm và kết quả cơ bản về hàm băm, bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 31% đến 45%</i>	niệm và kết quả cơ bản về hàm băm, bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký, tuy nhiên <i>vẫn còn sai sót khoảng 16% đến 30%</i>	khái niệm và kết quả cơ bản về hàm băm, bài toán xác nhận và sơ đồ chữ ký, đúng hoàn toàn, hoặc <i>vẫn còn sai sót tối đa 15%</i>
--	---	--	--	---	---

CLO4: Hình thành khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
CLO4. Hình thành khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.	Không hình thành được hoặc không thể hiện được ở mức độ cơ bản khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo.	Hình thành được khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo ở mức độ đơn giản.	Hình thành được khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo, tuy nhiên cần phải được hướng dẫn cụ thể.	Hình thành được khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo ở mức độ thành thạo.	Hình thành được khả năng nhận thức, tư duy logic, khả năng tự học, tự sáng tạo một cách linh hoạt, hiệu quả trong các bối cảnh mới khác nhau.

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Lên lớp đúng giờ, giảng đủ tiết và đầy đủ nội dung, chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan để cung cấp cho sinh viên; sẵn sàng hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập để đảm bảo kết quả học tập.
Yêu cầu đối với sinh viên	Chuẩn bị đầy đủ tài liệu có liên quan, ôn lại các kiến thức ở các học phần tiên quyết trước, tham dự các bài giảng, làm các bài tập, chuẩn bị trước nội dung bài học, tham gia thảo luận tích cực trong các giờ tự học hoặc trên lớp.
Quy định về tham dự lớp học	Tham dự đầy đủ các buổi học, nếu vắng học phải xin phép giảng viên.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc nghe giảng và ghi chú, tích cực suy nghĩ, thảo luận để trả lời câu hỏi.
Các quy định khác	Không.

Bình Định, ngày tháng 6 năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

PGS.TS. Lê Công Trình
GD. CTĐT

PGS.TS. Lê Công Trình
TK. QL CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

PGS.TS. Lê Công Trình

HIỆU TRƯỞNG

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: MÔ HÌNH HÓA HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN
Tên tiếng Anh: Mathematical Modeling of Control Systems
THUỘC CTĐT NGÀNH TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1010472
2) Số tín chỉ:	2
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	20
- Bài tập	10
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	30
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 8, năm thứ 4
5) Học phần học trước:	Không có
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Họ và tên: Lê Quang Thuận; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Trần Ngọc Nguyên; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Nguyễn Hữu Trọn; Khoa: Toán và Thống kê + Họ và tên: Phan Thanh Nam; Khoa: Giáo dục Tiểu học và Mầm non
7) Khoa Quản lý học phần	Toán và Thống kê
8) Loại học phần:	☐ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☒ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☐ Chuyên ngành

	☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☒ Đồ án tốt nghiệp/Khóa luận tốt nghiệp
10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần

Học phần trang bị cho sinh viên các kiến thức về phương pháp xây dựng mô hình toán học cho các hệ thống điều khiển: mô hình dạng phương trình vi phân, mô hình dạng hàm truyền, mô hình dạng không gian trạng thái. Các mô hình này hữu ích để phân tích và thiết kế các hệ thống điều khiển.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- + CO1: Có khả năng thiết lập mô hình toán học bằng phương trình toán học.
- + CO2: Có kiến thức phân tích, nhận xét và đánh giá chất lượng đối tượng thông qua phương trình toán.
- + CO3: Phát triển kỹ năng xây dựng, phân tích mô hình toán học cho đối tượng điều khiển.
- + CO4: Nhận thức về ý thức tự học phần mềm và tự phát triển ứng dụng trong thực tế.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (ký hiệu CLOs)

(Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo của PLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Kí hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Vận dụng được lý thuyết vào thực tế khi giải bài toán điều khiển.	PLO2 (PI 2.2, PI2.2)	X, M
CLO2	Phân tích, đánh giá kết quả sản phẩm khi sử dụng hàm mục tiêu toán học trong điều khiển.	PLO2 (PI 2.2, PI2.2)	X,M
CLO3	Áp dụng kiến thức toán điều khiển vào thực tế.	PLO2 (PI 2.2,	X,M

		PI2.2)	
CLO4	Phân tích một chương trình và thực thi đối tượng bằng toán học.	PLO2 (PI 2.2, PI2.2)	X,M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Thuyết giảng	Trình bày có hệ thống các kiến thức về mô hình hóa toán học, giúp người học nắm vững khái niệm, cấu trúc và phân loại các loại mô hình, cũng như hiểu rõ quy trình mô hình hóa từ bài toán thực tiễn.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập	Rèn luyện kỹ năng phân tích và thiết kế mô hình, giải bài toán bằng mô hình đã xây dựng, và sử dụng phần mềm hỗ trợ để mô phỏng và đánh giá hiệu quả mô hình.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Thảo luận	Tạo điều kiện để sinh viên trao đổi, phản biện các mô hình, trình bày ý tưởng và giải pháp, đồng thời phát triển năng lực tự học, sáng tạo và làm việc nhóm.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
Buổi 1-4 (8 tiết)	Chương 1: Phép biến đổi Laplace 2.1. Phép biến đổi Laplace thuận 2.2. Phép biến đổi Laplace ngược 2.3. Ứng dụng giải phương trình vi phân	CLO1, CLO2
Buổi 5-9 (10 tiết)	Chương 3: Hệ thống điều khiển và mô hình toán học 3.1. Hệ thống điều khiển 3.2. Mô hình toán học của hệ thống điều khiển 3.3. Một số dạng mô hình toán học thường dùng	CLO1, CLO2

	cho hệ điều khiển 3.4. Mô phỏng trên Matlab 3.5. Chữa bài tập	
Buổi 7 (2 tiết)	- Chữa bài tập - Kiểm tra giữa kỳ	
Buổi 11- 15 (10 tiết)	Chương 4: Tính ổn định của hệ thống điều khiển 4.1. Khái niệm ổn định 4.2. Khảo sát tính ổn định 4.3. Chữa bài tập	CLO1, CLO2, CLO4

7. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính	[1]. C. L. Dym, Principles of Mathematical Modeling, Second Edition, Academic Press, 2004.
Tài liệu tham khảo thêm	[2] M. M. Meerschaert, Mathematical Modeling , Fourth Edition, Academic Press, 2013. [3]. E. A. Bender, <i>An introduction to Mathematical Modelling</i> , Wiley, 1978. [4]. A. A. Samarskii, A. P. Mikhailov, Principles of Mathematical Modeling, Ideas, Methods and Examples, CRC, 2018.
Các loại học liệu khác	Các phần mềm lập trình: Matlab, Python,...

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Tự luận	Đánh giá khả năng hiểu lý thuyết mô hình hóa toán học, vận dụng kiến thức để phân tích, thiết kế và giải thích mô hình trong các ngữ cảnh thực tiễn.	CLO1, CLO2, CLO3
Bài tập trên lớp	Rèn luyện kỹ năng xây dựng mô hình, giải bài toán cụ thể và phân tích kết quả mô hình hóa.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
Bài tập ở nhà	Củng cố kỹ năng mô hình hóa, áp dụng phần mềm để thực hiện mô phỏng, trực	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	quan hóa và báo cáo kết quả.	
--	------------------------------	--

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				40%
	Chuyên cần	Tham dự đầy đủ các buổi học, đúng giờ, tham gia hoạt động học tập tích cực, hợp tác nhóm hiệu quả.	Tất cả các buổi học	CLO4	
	Bài tập	Hoàn thành đầy đủ, đúng yêu cầu; trình bày logic; sử dụng hợp lý các công cụ và thể hiện được tư duy mô hình hóa.	Buổi 3, 6, 10	CLO2, CLO3, CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Giải các bài toán tự luận; trình bày quy trình mô hình hóa rõ ràng; phân tích và đánh giá kết quả.	Buổi học 7	CLO1, CLO2	
2	<i>Cuối kỳ</i>				60%
	Thi kết thúc học phần (vấn đáp/thực hành)	Đánh giá khả năng phân tích bài toán, thiết kế mô hình, mô phỏng (nếu cần), và trình bày kết quả theo cấu trúc rõ ràng, hợp lý.	Theo kế hoạch đào tạo của Nhà trường	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Phân tích và vận dụng các khái niệm, vai trò và quy trình mô hình hóa toán học để phân loại và lựa chọn mô hình phù hợp cho các bài toán thực tiễn.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Đánh giá khả năng hiểu và vận dụng kiến thức mô hình hóa toán học để nhận diện bài toán thực tiễn, xác định mô hình phù hợp và trình bày quy trình mô hình hóa.	Không nắm được khái niệm cơ bản, nhầm lẫn giữa các loại mô hình, không trình bày được quy trình mô hình hóa.	Biết một số khái niệm mô hình nhưng hiểu mơ hồ, trình bày thiếu mạch lạc hoặc chưa xác định được bài toán.	Trình bày được quy trình cơ bản, nhận diện được mô hình thông dụng, có sai sót nhỏ về thuật ngữ hoặc cách diễn	Phân tích chính xác bài toán thực tế, xác định được mô hình hợp lý và trình bày rõ ràng quy trình mô hình hóa.	Phân tích bài toán phức tạp, lựa chọn mô hình chính xác, trình bày đầy đủ và có liên hệ mở rộng với các lĩnh vực khác.

			đạt.		
--	--	--	------	--	--

CLO2: Thiết kế, diễn giải và đánh giá các mô hình toán học dựa trên kiến thức đã học, nhằm giải quyết các vấn đề tối ưu hóa, động lực học hoặc ngẫu nhiên.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Đánh giá năng lực thiết kế và diễn giải mô hình phù hợp với bài toán, xác định biến số, ràng buộc, đánh giá logic và hiệu quả của mô hình.	Không xây dựng được mô hình, không xác định được cấu trúc bài toán, hoặc sử dụng công cụ sai.	Xây dựng được mô hình sơ lược nhưng thiếu biến số/ràng buộc, diễn giải chưa đúng bản chất bài toán.	Thiết kế mô hình hợp lý trong trường hợp đơn giản, còn thiếu chính xác hoặc chưa đầy đủ đánh giá.	Thiết kế mô hình phù hợp với bài toán thực tế, giải thích rõ ràng cấu trúc và đánh giá hiệu quả mô hình.	Thiết kế mô hình tối ưu, phân tích sâu sắc và đề xuất cải tiến hợp lý, có thể áp dụng linh hoạt vào nhiều tình huống.

CLO3: Thực hiện, vận hành và trình bày trực quan mô hình hóa toán học bằng cách sử dụng các công cụ số như MATLAB, Python hoặc Excel.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Đánh giá khả năng sử dụng phần mềm để nhập dữ liệu, chạy mô phỏng, giải bài toán và trực quan hóa kết quả mô hình hóa.	Không biết sử dụng phần mềm hoặc không thực hiện được thao tác mô phỏng, xử lý lỗi sai nghiêm trọng.	Sử dụng được phần mềm cơ bản nhưng thao tác còn nhầm lẫn, kết quả mô phỏng không đầy đủ.	Mô phỏng thành công bài toán đơn giản, biểu diễn kết quả nhưng chưa trực quan hoặc còn lỗi nhỏ.	Sử dụng phần mềm chính xác để giải và mô phỏng bài toán, trình bày kết quả rõ ràng, trực quan.	Vận dụng thành thạo công cụ số, thực hiện mô phỏng nâng cao, kết hợp phân tích và trình bày đồ họa chất lượng.

CLO4: Thực hiện, vận hành và trình bày trực quan mô hình hóa toán học bằng cách sử dụng các công cụ số như MATLAB, Python hoặc Excel.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Đánh giá kỹ năng làm việc	Không tham gia	Tham gia nhóm hạn	Có ý kiến phản hồi	Chủ động học tập,	Dẫn dắt nhóm làm

nhóm, tư duy phản biện, tự học và khả năng trình bày mô hình qua thảo luận hoặc bài báo cáo.	thảo luận nhóm, không có đóng góp cá nhân, thiếu tinh thần tự học.	chế, chưa có khả năng phản biện, thể hiện thụ động trong học tập.	trong nhóm, làm việc đúng phần được phân công, có tự học nhưng chưa sâu.	tham gia tích cực, đóng góp vào giải pháp mô hình, có khả năng phản biện.	việc, đưa ra ý tưởng sáng tạo, thể hiện tư duy phản biện sâu sắc và khả năng học hỏi độc lập nổi bật.
--	--	---	--	---	---

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	- Thực hiện đầy đủ nội dung, thời lượng và tiến độ giảng dạy theo đề cương học phần. - Hỗ trợ, tư vấn học tập và giải đáp thắc mắc cho người học. - Công bằng, minh bạch trong kiểm tra đánh giá kết quả học tập.
Yêu cầu đối với người học	- Tham gia đầy đủ, đúng giờ các buổi học và chuẩn bị bài trước khi đến lớp. - Chủ động, tích cực trong học tập, thảo luận và hợp tác nhóm. - Thể hiện thái độ nghiêm túc, chuẩn mực và có trách nhiệm trong suốt quá trình học phần.
Quy định về tham dự lớp học	- Người học có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học theo kế hoạch của học phần. - Việc điểm danh được thực hiện nghiêm túc ở từng buổi học; người học đi trễ hoặc ra về sớm quá 15 phút sẽ bị tính là vắng mặt. - Trường hợp vắng mặt vì lý do chính đáng (ốm đau, công tác...) phải thông báo trước và cung cấp minh chứng khi cần thiết.
Quy định về hành vi trong lớp học	- Ứng xử văn minh, tôn trọng giảng viên và bạn học; không gây mất trật tự trong lớp. - Chỉ sử dụng thiết bị điện tử cho mục đích học tập khi được phép.
Các quy định khác	- Tuân thủ các quy định của Nhà trường liên quan đến học tập và thi cử. - Trung thực trong học tập và kiểm tra, tuyệt đối không gian lận. - Tích cực tham gia các hoạt động chuyên môn, ngoại khóa khi được yêu cầu.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

TS. Lê Quang Thuận
GD. CTĐT

PGS. TS. Lê Công Trình
TK. QL. CTĐT

TS. Lê Quang Thuận

HIỆU TRƯỞNG

PGS. TS. Lê Công Trình

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: MỘT SỐ VẤN ĐỀ HIỆN ĐẠI CỦA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
Tên tiếng Anh: Contemporary Issues of Information Technology
THUỘC CTĐT NGÀNH: TOÁN ỨNG DỤNG

1. Thông tin chung về học phần:

1) Mã học phần:	1050383
2) Số tín chỉ:	2
3) Hoạt động học tập (số tiết)	
- Lý thuyết:	30
- Bài tập	0
- Thảo luận:	0
- Thực hành/Thí nghiệm:	0
- Tổng số tiết quy đổi	
4) Dạy cho SV năm thứ	Học kỳ 2 năm thứ 4
5) Học phần học trước:	
6) Các giảng viên giảng dạy	+ Lê Quang Hùng, Khoa Công nghệ thông tin + Lê Thị Kim Nga, Khoa Công nghệ thông tin + Lê Xuân Việt, Khoa Công nghệ thông tin +
7) Khoa Quản lý học phần	Khoa Công nghệ thông tin
8) Loại học phần:	☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn tự do ☐ Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
9) Thuộc thành phần học tập	☐ Giáo dục đại cương ☐ Cơ sở ngành/khối ngành ☒ Chuyên ngành ☐ Bổ trợ ☐ Thực tập, thực tế ☐ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp

10) Ngôn ngữ giảng dạy	☒ Tiếng Việt ☐ Tiếng Anh
11) Phương thức giảng dạy	☒ Trực tiếp ☐ Trực tuyến ☐ Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả học phần

Học phần này khám phá những vấn đề hiện đại trong Công nghệ thông tin (Information Technology - IT) - lĩnh vực đang thay đổi nhanh chóng trong kỷ nguyên số. Nội dung học phần được tổ chức theo các chủ đề (không hạn chế), bao gồm: trí tuệ nhân tạo có thể giải thích, trí tuệ nhân tạo tạo sinh, mô hình ngôn ngữ lớn, xử lý ngôn ngữ tự nhiên, hệ gợi ý, thị giác máy, Internet vạn vật, dữ liệu lớn, điện toán đám mây, chuỗi khối, v.v. Trong mỗi chủ đề, sẽ cung cấp kiến thức cập nhật về ứng dụng, xu hướng, thách thức và những vấn đề mở.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- + **CO1:** Cung cấp kiến thức tổng quan về những tiến bộ gần đây trong lĩnh vực IT.
- + **CO2:** Trang bị kiến thức về ứng dụng, xu hướng và thách thức theo từng chủ đề.
- + **CO3:** Cung cấp kiến thức về những vấn đề mở trong IT.
- + **CO4:** Người học có khả năng nghiên cứu & tổng hợp tài liệu, xác định và trình bày vấn đề.
- + **CO5:** Người học có thái độ học tập nghiêm túc, tích cực xây dựng bài, chủ động lãnh hội kiến thức và tự nghiên cứu.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra PLO của chương trình đào tạo tại PI theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

Ký hiệu	Nội dung CLO	Đóng góp cho PLO.PI	Mức độ đóng góp
CLO1	Giải thích được những kiến thức cơ bản theo các chủ đề được chọn	PLO3.1 PLO6.1	H
CLO2	Xác định được ứng dụng, xu hướng và thách thức theo từng chủ đề	PLO3.1 PLO3.2 PLO6.1 PLO6.2	M
CLO3	Giải thích được những vấn đề mở trong mỗi chủ đề	PLO3.1 PLO3.2 PLO6.1	H

		PLO6.2	
CLO4	Có khả năng nghiên cứu & tổng hợp tài liệu, xác định và trình bày vấn đề	PLO3.1 PLO3.2 PLO6.1 PLO6.2	M
CLO5	Có thái độ học tập nghiêm túc, tích cực, chủ động	PLO3.1 PLO3.2 PLO6.1 PLO6.2	M

5. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học các kiến thức của học phần	CLO1-3
Bài tập	Người học hiểu thêm về các chủ đề, rèn luyện khả năng nghiên cứu & tổng hợp tài liệu, xác định và trình bày vấn đề; tích cực, chủ động	CLO4-5

6. Kế hoạch giảng dạy chi tiết (giảng viên chọn 5/10 chủ đề để giảng dạy)

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
[1-2] (Tiết 1-6)	Chủ đề 1. TRÍ TUỆ NHÂN TẠO CÓ THỂ GIẢI THÍCH 1.1. Giới thiệu 1.2. Ứng dụng & xu hướng 1.3. Thách thức & vấn đề mở 1.4. Bài tập	CLO1-5
[3-4] (Tiết 7-12)	Chủ đề 2. TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TẠO SINH 2.1. Giới thiệu 2.2. Ứng dụng & xu hướng 2.3. Thách thức và vấn đề mở 2.4. Bài tập	CLO1-5
[5-6] (Tiết 13-18)	Chủ đề 3. MÔ HÌNH NGÔN NGỮ LỚN 3.1. Giới thiệu 3.2. Ứng dụng & xu hướng 3.3. Thách thức & vấn đề mở 3.4. Bài tập	CLO1-5
[7-8] (Tiết 19-24)	Chủ đề 4. XỬ LÝ NGÔN NGỮ TỰ NHIÊN 4.1. Giới thiệu	CLO1-5

	4.2. Ứng dụng & xu hướng 4.3. Thách thức & vấn đề mở 4.4. Bài tập	
[9-10] (Tiết 25-30)	Chủ đề 5. HỆ GỢI Ý 5.1. Giới thiệu 5.2. Ứng dụng & xu hướng 5.3. Thách thức & vấn đề mở 5.4. Bài tập	CLO1-5
(6 tiết)	Chủ đề 6. THỊ GIÁC MÁY 6.1. Giới thiệu 6.2. Ứng dụng & xu hướng 6.3. Thách thức & vấn đề mở 6.4. Bài tập	CLO1-5
(6 tiết)	Chủ đề 7. INTERNET VẠN VẬT 7.1. Giới thiệu 7.2. Ứng dụng & xu hướng 7.3. Thách thức & vấn đề mở 7.4. Bài tập	CLO1-5
(6 tiết)	Chủ đề 8. DỮ LIỆU LỚN 8.1. Giới thiệu 8.2. Ứng dụng & xu hướng 8.3. Thách thức & vấn đề mở 8.4. Bài tập	CLO1-5
(6 tiết)	Chủ đề 9. ĐIỆN TOÁN Đám Mây 9.1. Giới thiệu 9.2. Ứng dụng & xu hướng 9.3. Thách thức & vấn đề mở 9.4. Bài tập	CLO1-5
(6 tiết)	Chủ đề 10. CHUỖI KHỐI 10.1. Giới thiệu 10.2. Ứng dụng & xu hướng 10.3. Thách thức & vấn đề mở 10.4. Bài tập	CLO1-5

7. Tài liệu phục vụ môn học: các bài báo/báo cáo khoa học **công bố gần đây** trên các tạp chí/kỷ yếu hội nghị/hội thảo [khoa học] liên quan đến các chủ đề

Tài liệu chính	[1] Khurana, D., Koli, A., Khatter, K., & Singh, S. (2023). Natural language processing: state of the art, current trends and challenges. <i>Multimedia tools and applications</i>, 82(3), 3713-3744. [2] Suma, K. G., Patil, P., Sunitha, G., Mantri, V. P., & Kale, N. D. (2024). Computer vision and its intelligence in industry 4.0. In <i>Machine learning</i>
----------------	--

	<i>techniques and industry applications</i> (pp. 119-142). IGI Global. [3] Zhao, Z., Fan, W., Li, J., Liu, Y., Mei, X., Wang, Y., ... & Li, Q. (2024). Recommender systems in the era of large language models (llms). <i>IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering</i>. [4] Kalasampath, K., Spoorthi, K. N., Sajeev, S., Kuppa, S. S., Ajay, K., & Angulakshmi, M. (2025). A Literature Review on Applications of Explainable Artificial Intelligence (XAI). <i>IEEE Access</i>. [5] Raiaan, M. A. K., Mukta, M. S. H., Fatema, K., Fahad, N. M., Sakib, S., Mim, M. M. J., ... & Azam, S. (2024). A review on large language models: Architectures, applications, taxonomies, open issues and challenges. <i>IEEE access</i>, 12, 26839-26874. [6] Du, H., Niyato, D., Kang, J., Xiong, Z., Zhang, P., Cui, S., ... & Kim, D. I. (2024). The age of generative AI and AI-generated everything. <i>Ieee Network</i>. [7] Sai, S., Sai, R., & Chamola, V. (2024). Generative AI for Industry 5.0: Analyzing the impact of ChatGPT, DALL-E, and other models. <i>IEEE Open Journal of the Communications Society</i>. [8] Mathur, S., Kalla, A., Gür, G., Bohra, M. K., & Liyanage, M. (2023). A survey on role of blockchain for iot: Applications and technical aspects. <i>Computer Networks</i>, 227, 109726. [9] Fraga-Lamas, P., Fernández-Caramés, T. M., da Cruz, A. M. R., & Lopes, S. I. (2024). An overview of blockchain for Industry 5.0: towards human-centric, sustainable and resilient applications. <i>IEEE Access</i>. [10] Nguyen, C. T., Liu, Y., Du, H., Hoang, D. T., Niyato, D., Nguyen, D. N., & Mao, S. (2024). Generative AI-enabled blockchain networks: Fundamentals, applications, and case study. <i>IEEE Network</i>.
Tài liệu tham khảo thêm:	[11] Rani, S., Bhambri, P., Kataria, A., Khang, A., & Sivaraman, A. K. (Eds.). (2023). <i>Big Data, Cloud Computing and IoT: Tools and Applications</i>. CRC Press.

8. Đánh giá kết quả học tập

8.1. Hình thức đánh giá theo CLO

Hình thức đánh giá	Mục đích	Chuẩn đầu ra của học phần
Bài tập	Đánh giá kiến thức cơ bản, thái độ của người học theo quá trình	CLO1-3 CLO5
Tiểu luận	Đánh giá kiến thức, kỹ năng và thái độ của người học	CLO1-5

8.2. Kế hoạch kiểm tra đánh giá theo CLO

STT	Đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	Quá trình				
	Bài tập	- Đáp án của giảng viên	Buổi học: [1-10]	CLO1-3 CLO5	40%
2	Cuối kỳ				
	Tiểu luận	- Nội dung - Hình thức	Cuối học kỳ	CLO1-5	60%

8.3 Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Giải thích được những kiến thức cơ bản theo các chủ đề được chọn.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
- Xuất sắc - Tốt - Khá - Trung bình - Chưa đạt	Chưa đạt	Trung bình	Khá	Tốt	Xuất sắc

CLO2: Xác định được ứng dụng, xu hướng và thách thức theo từng chủ đề.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
- Xuất sắc - Tốt - Khá - Trung bình - Chưa đạt	Chưa đạt	Trung bình	Khá	Tốt	Xuất sắc

CLO3: Giải thích được những vấn đề mở trong mỗi chủ đề.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
- Xuất sắc - Tốt - Khá - Trung bình - Chưa đạt	Chưa đạt	Trung bình	Khá	Tốt	Xuất sắc

CLO4: Có khả năng nghiên cứu & tổng hợp tài liệu, xác định và trình bày vấn đề.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
- Xuất sắc - Tốt - Khá - Trung bình	Chưa đạt	Trung bình	Khá	Tốt	Xuất sắc

- Chưa đạt					
------------	--	--	--	--	--

CLO5: Có thái độ học tập nghiêm túc, tích cực, chủ động.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
- Xuất sắc - Tốt - Khá - Trung bình - Chưa đạt	Chưa đạt	Trung bình	Khá	Tốt	Xuất sắc

9. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Lên lớp đúng giờ, giảng dạy đầy đủ nội dung của học phần.
Yêu cầu đối với sinh viên	Tự giác trong học tập, có tinh thần xây dựng bài giảng, hợp tác với giảng viên.
Quy định về tham dự lớp học	Vắng học sẽ bị trừ điểm chuyên cần theo tỉ lệ tương ứng.
Quy định về hành vi trong lớp học	Mọi hành vi làm ảnh hưởng đến quá trình dạy và học đều bị hạn chế.
Quy định về học vụ	Thực hiện theo quy định đào tạo của Nhà trường.
Các quy định khác	Không.

Bình Định, ngày tháng năm 2025

GV. BIÊN SOẠN

TK. QL HỌC PHẦN

Lê Quang Hùng

GD. CTĐT

TK. QL. CTĐT

HIỆU TRƯỞNG