

BỘ NÔNG NGHIỆP
VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
HỌC VIỆN NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM

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

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH ĐÀO TẠO: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
HƯỚNG CHUYÊN SÂU 1: CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
TH94064: KIỂM THỬ VÀ ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG PHẦN MỀM (SOFTWARE TESTING AND QUALITY ASSURANCE)

I. Thông tin về học phần

- Học kì: 6
- Tín chỉ: **Tổng số tín chỉ 3 (Lý thuyết 2.5 - Thực hành 0.5 - Tự học 9)**
- Giờ tín chỉ đối với các hoạt động học tập
 - + Học lý thuyết trên lớp: 37.5 tiết
 - + Thực hành trong phòng máy: 7.5 tiết
- Giờ tự học: 135 tiết
- Đơn vị phụ trách:
 - Bộ môn: Công nghệ phần mềm
 - Khoa: Công nghệ thông tin
- Học phần thuộc khối kiến thức:

Đại cương ☐		Cơ sở ngành ☐		Chuyên sâu 1: Công nghệ phần mềm ☒	
Bắt buộc ☐	Tự chọn ☐	Bắt buộc ☐	Tự chọn ☐	Bắt buộc ☒	Tự chọn ☐

- Học phần tiên quyết: TH93061: Công nghệ phần mềm
- Ngôn ngữ giảng dạy: Tiếng Anh ☐ Tiếng Việt ☒

II. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo và mục tiêu, kết quả học tập mong đợi của học phần

*** Các chuẩn đầu ra và chỉ báo của chương trình đào tạo mà học phần đóng góp:**

Chuẩn đầu ra Sau khi hoàn tất chương trình, sinh viên có thể:	Chỉ báo chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo
Kiến thức chuyên môn	
CĐR3. Thiết kế một trong các thành phần của hệ thống thông tin.	3.1. Thiết kế phần mềm và đánh giá chất lượng phần mềm.
Kỹ năng chung	
CĐR5. Vận dụng kỹ năng tư duy logic, kỹ năng phản biện và kỹ năng làm việc độc lập, làm việc nhóm vào giải quyết các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực Công nghệ thông tin.	5.1. Vận dụng kỹ năng tư duy logic, kỹ năng phản biện để giải quyết các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực Công nghệ thông tin.
Kỹ năng chuyên môn	
CĐR6. Kết hợp các kỹ năng cơ bản để xây dựng và vận hành hệ thống thông tin.	6.1. Kết hợp các kỹ năng cơ bản để xây dựng hệ thống thông tin.

Chuẩn đầu ra Sau khi hoàn tất chương trình, sinh viên có thể:	Chỉ báo chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo
CDR7. Phát triển một trong các thành phần của hệ thống thông tin ứng dụng trong nhiều lĩnh vực.	7.1. Phát triển phần mềm ứng dụng trên nền tảng web, desktop hoặc mobile (áp dụng với hướng chuyên sâu Công nghệ phần mềm).
Năng lực tự chủ và trách nhiệm	
CDR8. Thể hiện ý thức học tập suốt đời và tinh thần khởi nghiệp.	8.1. Thể hiện thói quen tự học, tự nghiên cứu, nâng cao trình độ chuyên môn.

* **Mục tiêu:** Học phần nhằm:

- Xác định, trình bày lại được các thuật ngữ, khái niệm liên quan, giải thích so sánh
- Vận dụng được phương pháp, kỹ thuật, công cụ kiểm thử phần mềm để lên kế hoạch kiểm thử, lựa chọn hình thức kiểm thử, viết tài liệu, thực hiện kiểm thử và đánh giá chất lượng phần mềm.
- Rèn luyện cho sinh viên tính tự giác, trung thực, có trách nhiệm, ý thức tự tìm tòi, tổng hợp kiến thức để giải quyết công việc.

* **Kết quả học tập mong đợi của học phần:**

Học phần đóng góp cho Chuẩn đầu ra sau đây của CTĐT theo mức độ sau:

I - Giới thiệu (Introduction); P - Thực hiện (Practice); R - Củng cố (Reinforce); M - Đạt được (Master)

Mã HP	Tên HP	Mức độ đóng góp của học phần cho chỉ báo CDR của CTĐT					
		2.1	3.1	5.1	6.1	7.1	8.1
TH94064	Kiểm thử và đảm bảo chất lượng phần mềm	R	M	R	R	R	P

Ký hiệu	KQHTMD của học phần Hoàn thành học phần này, sinh viên thực hiện được	Chỉ báo chuẩn đầu ra của CTĐT
Kiến thức		
K1	Trình bày lại các khái niệm, thuật ngữ, phương pháp, kỹ thuật liên quan đến kiểm thử phần mềm, chất lượng phần mềm	CDR3.1 Phát triển phần mềm dựa trên ngôn ngữ lập trình được học và bản thiết kế đưa ra
K2	Thiết lập các chỉ tiêu về chất lượng phần mềm cần đạt được, các kỹ thuật đo lường và phân tích chất lượng quy trình, sản phẩm	CDR3.1 Phát triển phần mềm dựa trên ngôn ngữ lập trình được học và bản thiết kế đưa ra
K3	Vận dụng các phương pháp, kỹ thuật kiểm thử phần mềm để lên kế hoạch kiểm thử, viết kịch bản kiểm thử, trường hợp kiểm thử nhằm đạt mục đích chất lượng đề ra	CDR3.1 Phát triển phần mềm dựa trên ngôn ngữ lập trình được học và bản thiết kế đưa ra
K4	Xác định công cụ phù hợp cho kiểm thử phần mềm tương ứng	CDR2.1 Phân tích được các vấn đề cơ bản về công nghệ liên quan đến xây dựng hệ thống thông tin.
Kỹ năng		
K5	Sử dụng thành thạo một số công cụ phần mềm phục vụ cho môn học	CDR5.1 Vận dụng kỹ năng tư duy logic, kỹ năng phản biện để giải quyết các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực Công nghệ thông tin.

K6	Xây dựng và thực thi kế hoạch kiểm thử	CĐR 7.1 Phát triển phần mềm ứng dụng trên nền tảng web, desktop hoặc mobile (áp dụng với hướng chuyên sâu Công nghệ phần mềm).
K7	Xây dựng kịch bản và trường hợp kiểm thử	CĐR6.1 Kết hợp các kỹ năng cơ bản để xây dựng hệ thống thông tin.
Năng lực tự chủ và trách nhiệm		
K8	Rèn luyện tính tự giác, trung thực và có trách nhiệm trong học tập.	CĐR8.1 Thể hiện thói quen tự học, tự nghiên cứu, nâng cao trình độ chuyên môn.

III. Nội dung tóm tắt của học phần

TH94064 – Kiểm thử và đảm bảo chất lượng phần mềm (3TC: 2.5 - 0.5 - 9).

Mô tả vắn tắt nội dung: Tổng quan về kiểm thử và đảm bảo chất lượng phần mềm; Các kỹ thuật kiểm thử; Các phương pháp kiểm thử; Thiết kế trường hợp kiểm thử; Kế hoạch kiểm thử; Giới thiệu về kiểm thử bảo mật; Giới thiệu một số công cụ kiểm thử tự động.

IV. Phương pháp giảng dạy và học tập

1. Phương pháp giảng dạy

- Thuyết giảng và giảng dạy thông qua thực hành.

2. Phương pháp học tập

- Nghe giảng trên lớp, thực hành trên phòng máy, trao đổi với bạn bè, tự thực hành, làm bài tập

V. Nhiệm vụ của sinh viên

- Chuyên cần: Theo Quy định chung của Học viện.
- Chuẩn bị cho bài giảng: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải đọc giáo trình hoặc sách tham khảo trước khi đến lớp, phải có các tài liệu, dụng cụ cần thiết cho môn học.
- Làm bài tập thực hành: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải tham gia làm bài thực hành
- Thi cuối kỳ: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải tham gia thi cuối kỳ. Nếu sinh viên bỏ không làm bài tập thực hành sẽ không được tham gia thi cuối kỳ.

VI. Đánh giá và cho điểm

1. Thang điểm: 10

2. Điểm trung bình của học phần là tổng điểm của các rubric nhân với trọng số tương ứng của từng rubric

3. Phương pháp đánh giá

Bảng 1: Kế hoạch đánh giá và trọng số

Hoạt động đánh giá	KQHTMD được đánh giá	Trọng số (%)	Thời gian/Tuần học
Đánh giá quá trình			
Tham dự lớp	K8	10	Trong suốt quá trình học tập trên lớp
Bài tập lớn	K2, K4, K5, K6, K7	40	2 tuần học cuối
Đánh giá cuối kỳ			
Thi cuối kỳ	K1, K2, K3, K4	50	Theo lịch thi của Học viện

Bảng 2. Chỉ báo thực hiện các kết quả học tập mong đợi của học phần

Dùng cho đánh giá thi cuối kỳ

KQHTMD	Chỉ báo thực hiện KQHTMD
--------	--------------------------

K1	Chỉ báo 1. Trình bày lại các khái niệm, thuật ngữ, phương pháp, kỹ thuật liên quan đến kiểm thử phần mềm, chất lượng phần mềm
K3	Chỉ báo 2. Vận dụng các phương pháp, kỹ thuật kiểm thử phần mềm để viết kịch bản kiểm thử, trường hợp kiểm thử

Rubric 1: Tham dự lớp

Tiêu chí	Trọng số (%)	Tốt 8.5 - 10 điểm	Khá 6.5 - 8.4 điểm	Trung bình 4.0 - 6.4 điểm	Kém 0 - 3.9 điểm
Thái độ tham dự	50	Luôn chú ý và tham gia các hoạt động	Khá chú ý, có tham gia	Có chú ý, ít tham gia	Không chú ý/không tham gia
Thời gian tham dự	50	Mỗi buổi điểm danh chiếm trọng số 10%			

Rubric 2: Bài tập lớn

Dạng bài tập lớn: Xây dựng tài liệu kiểm thử cho một số chức năng của một phần mềm cụ thể

Tiêu chí	Trọng số (%)	Mức chất lượng			
		Tốt 8.5 - 10 điểm	Khá 6.5 - 8.4 điểm	Trung bình 4.0 - 6.4 điểm	Kém 0 - 3.9 điểm
Nội dung	50	Đầy đủ theo yêu cầu	Khá đầy đủ theo yêu cầu	Thiếu một nội dung quan trọng	Thiếu nhiều nội dung quan trọng
Hình thức	10	Cấu trúc hợp lý, theo mẫu, không có lỗi chính tả	Cấu trúc khá hợp lý, theo mẫu, có ít lỗi chính tả	Cấu trúc tương đối hợp lý, có những phần chưa theo mẫu, có một số lỗi chính tả	Cấu trúc chưa hợp lý, không theo mẫu, có nhiều lỗi chính tả
Trình bày báo cáo	10	Mạch lạc, rõ ràng, nhất quán	Khá mạch lạc, rõ ràng, nhất quán	Tương đối rõ ràng, nhất quán	Thiếu rõ ràng, nhất quán
Trả lời câu hỏi	30	Trả lời đúng, đầy đủ, rõ ràng, và thỏa đáng tất cả các câu hỏi	Trả lời đúng đa số các câu hỏi, nêu được định hướng phù hợp đối với những câu hỏi chưa trả lời được	Trả lời đúng đa số các câu hỏi, chưa nêu được định hướng phù hợp đối với những câu hỏi chưa trả lời được	Trả lời sai đa số các câu hỏi

4. Các yêu cầu, quy định đối với học phần

- *Nộp bài tập chậm:* Tất cả các trường hợp nộp bài tập chậm đều không được chấm điểm.
- *Tham dự các bài thi:* Đầy đủ. Trong trường hợp có lý do chính đáng sẽ được giảng viên bố trí cho kiểm tra bù (trừ thi kết thúc học phần). Không tham gia làm bài tập thực hành thì không được tham gia bài thi cuối kỳ.
- *Yêu cầu về đạo đức:* Sinh viên có thái độ học tập nghiêm túc.

VII. Giáo trình/ tài liệu tham khảo

* Sách giáo trình/Bài giảng:

- Dorothy Graham, Rex Black, Erik van Veenendaal (2020). Foundations of Software Testing ISTQB Certification, 4th edition. Cengage Learning EMEA

- Phạm Ngọc Hùng, Trương Anh Hoàng và Đặng Văn Hưng (2014). Giáo trình kiểm thử phần mềm. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Slide bài giảng của giảng viên.

*** Tài liệu tham khảo khác:**

- Paul C. Jorgensen, Auerbach Publications (2014). Software Testing, A Craftsman's Approach. Auerbach Publications.
- J. Lee, S. Kang, D. Lee (2012). Survey on software testing practices. IET SOFTWARE
- Khansaa Azeez Obayes Al-Husseini, Ali Hamzah Obaid (2018). usage of prototyping in software engineering. MECSJ.

VIII. Nội dung chi tiết của học phần

Tuần	Nội dung	KQHTMĐ của học phần
	Chương 1: Tổng quan về kiểm thử và đảm bảo chất lượng phần mềm	
	A/ Các nội dung chính trên lớp: (6 tiết)	K1
	Nội dung GD lý thuyết: (6 tiết)	
	1.1. Một số vấn đề thường gặp trong phát triển phần mềm	
	1.2. Mục đích của kiểm thử phần mềm	
	1.3. Các khái niệm cơ bản trong kiểm thử phần mềm	
	1.3.1. Các thuật ngữ	
	1.3.2. Các mức kiểm thử phần mềm	
	1.3.3. Kiểm thử tĩnh và kiểm thử động	
1	1.4. Quy trình kiểm thử phần mềm	
	1.4.1. Phân tích yêu cầu	
	1.4.2. Lập kế hoạch kiểm thử	
	1.4.3. Thiết kế kịch bản kiểm thử	
	1.4.4. Thiết lập môi trường kiểm thử	
	1.4.5. Thực hiện kiểm thử	
	1.4.6. Đóng chu trình kiểm thử	
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (18 tiết)	K5, K6, K7
	Sinh viên ôn lại các kiến thức đã học trên lớp và cài đặt các phần mềm phục vụ cho môn học	
	Chương 2: Các kỹ thuật kiểm thử	
	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (9 tiết)	K1, K2
	Nội dung GD lý thuyết: (9 tiết)	
	2.1. Kỹ thuật phân vùng tương đương	
	2.1.1. Khái niệm	
	2.1.2. Xác định các vùng tương đương	
	2.1.3. Phân loại kiểm thử vùng tương đương	
2	2.2. Kỹ thuật phân tích giá trị biên	
	2.2.1. Khái niệm	
	2.2.2. Chọn giá trị biên	
	2.2.3. Cách tạo các ca kiểm thử	

	2.2.4. Phân loại kiểm thử biên 2.3. Kỹ thuật dựa trên bảng quyết định 2.3.1. Khái niệm 2.3.2. Cách tạo các ca kiểm thử 2.4. Kiểm thử tổ hợp 2.4.1. Khái niệm 2.4.2. Hướng tiếp cận: kiểm thử đôi một	
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (27 tiết) Sinh viên ôn lại các kiến thức đã học trên lớp và làm bài tập về nhà.	K5, K6, K7
3	Chương 3: Các phương pháp kiểm thử	
	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (3 tiết) Nội dung GD lý thuyết: (3 tiết) 3.1. Phương pháp kiểm thử hộp đen 3.1.1. Khái niệm 3.1.2. Đối tượng được kiểm thử 3.1.3. Mức kiểm thử áp dụng 3.1.4. Tạo testcase và thực hiện testcase 3.1.5. Các kỹ thuật phổ biến trong kiểm thử hộp đen 3.2. Phương pháp kiểm thử hộp trắng 3.2.1. Khái niệm 3.2.2. Đối tượng được kiểm thử 3.2.3. Mức kiểm thử áp dụng 3.2.4. Tạo testcase và thực hiện testcase 3.2.5. Kỹ thuật phân tích bao phủ testcase trong kiểm thử hộp trắng 3.3. Phương pháp kiểm thử hộp xám 3.3.1. Khái niệm 3.3.2. Đối tượng được kiểm thử 3.3.3. Mức kiểm thử áp dụng 3.3.4. Tạo testcase và thực hiện testcase	K1, K3
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (9 tiết) Sinh viên ôn lại các kiến thức đã học trên lớp và làm bài tập về nhà.	K5, K6, K7
4	Chương 4: Thiết kế các ca kiểm thử	
	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (6 tiết) Nội dung GD lý thuyết: (6 tiết) 4.1. Khái niệm ca kiểm thử (testcase) 4.2. Thiết kế testcase 4.2.1. Cấu trúc của testcase 4.2.2. Các bước xác định testcase 4.2.3. Tiêu chuẩn của testcase hiệu quả 4.2.4. Các điểm lưu ý khi viết testcase	K1, K2, K3

	4.3. Kiểm thử sử dụng checklist 4.3.1. Khái niệm 4.3.2. Khi nào nên dùng checklist 4.3.3. Cách xây dựng một checklist 4.4. So sánh ưu nhược điểm của các hình thức kiểm thử Nội dung giảng dạy thực hành: (2.5 tiết x 2 = 5 tiết trên phòng máy) Vận dụng các kỹ thuật, phương pháp kiểm thử để thiết kế ca kiểm thử cho một bài toán	
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (25.5 tiết) Sinh viên ôn lại các kiến thức đã học trên lớp và làm bài tập về nhà.	K5, K6, K7
	Chương 5: Kế hoạch kiểm thử	
5	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (3 tiết) Nội dung GD lý thuyết: (3 tiết) 5.1. Khái niệm bản kế hoạch kiểm thử 5.2. Vai trò của bản kế hoạch kiểm thử 5.3. Các bước để tạo bản kế hoạch kiểm thử 5.3.1. Phân tích sản phẩm 5.3.2. Phát triển Chiến lược thử nghiệm 5.3.3. Xác định mục tiêu kiểm thử 5.3.4. Xác định tiêu chí kiểm thử 5.3.5. Lập kế hoạch nguồn lực 5.3.6. Lập kế hoạch kiểm tra môi trường 5.3.7. Lịch trình và sự đánh giá 5.3.8. Test Deliverables	K1, K3
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (9 tiết) Sinh viên ôn lại các kiến thức đã học trên lớp và làm bài tập về nhà.	K5, K6, K7
	Chương 6: Giới thiệu về kiểm thử bảo mật	
6	A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (6 tiết) Nội dung GD lý thuyết: (6 tiết) 6.1. Kiểm thử lỗ hổng SQL injection 6.2. Kiểm thử lỗ hổng XSS 6.3. Kiểm thử lỗ hổng CSRF 6.4. Một số trường hợp kiểm thử bảo mật phổ biến khác Nội dung giảng dạy thực hành: (2.5 tiết x 2 = 5 tiết trên phòng máy) - Thử nghiệm các lỗ hổng SQL injection, XSS, CSRF - Viết các ca kiểm thử cho các lỗ hổng đó	K1, K3
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (25.5 tiết) Sinh viên ôn lại các kiến thức đã học trên lớp và làm bài tập về nhà.	K5, K6, K7
7	Chương 7: Giới thiệu một số công cụ kiểm thử tự động	

A/ Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (4.5 tiết) Nội dung GD lý thuyết: (4.5 tiết) 7.1. Công cụ kiểm thử tự động Junit 7.2. Công cụ kiểm thử tự động Selenium IDE 7.3. Công cụ kiểm thử tự động Selenium Webdriver 7.4. Công cụ kiểm thử tự động Jmeter Nội dung giảng dạy thực hành: (2.5 tiết x 2 = 5 tiết trên phòng máy) - Viết Junit test dựa theo các ca kiểm thử của bài thực hành trước - Sử dụng các công cụ kiểm thử tự động Selenium, Jmeter	K4
B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (21 tiết) Sinh viên ôn lại các kiến thức đã học trên lớp và làm bài tập về nhà.	K5, K6, K7

IX. Yêu cầu của giảng viên đối với học phần

- Phòng học: Phòng học lý thuyết có đủ ánh sáng, đủ chỗ ngồi cho sinh viên.
- Phương tiện phục vụ giảng dạy: Có máy chiếu, micro, bảng, phấn.
- Yêu cầu đối với việc dạy trực tuyến (E-learning): Phần mềm dạy trực tuyến (Microsoft Teams...), máy tính, hệ thống máy chủ và hạ tầng kết nối mạng Internet với băng thông đáp ứng được nhu cầu người dùng, không để xảy ra tình trạng nghẽn mạng hay quá tải; phòng học trực tuyến đầy đủ ánh sáng, cách âm tốt, thông thoáng, ngăn nắp, gọn gàng, sạch sẽ.

TRƯỞNG BỘ MÔN
(Ký và ghi rõ họ tên)

Chang
Nguyễn Thị Hằng

Hà Nội, ngày *21* tháng *6* năm *2024*
GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN
(Ký và ghi rõ họ tên)

W

TRƯỞNG KHOA
(Ký và ghi rõ họ tên)

Ph
Phạm Quang Dũng

Trần Trung Kiên
KT. GIÁM ĐỐC
(Ký và ghi rõ họ tên)



Phạm Văn Cường
PHÓ GIÁM ĐỐC
Phạm Văn Cường

PHỤ LỤC

THÔNG TIN VỀ ĐỘI NGŨ GIẢNG VIÊN GIẢNG DẠY HỌC PHẦN

Giảng viên phụ trách học phần

Họ và tên: Trần Trung Hiếu	Học hàm, học vị: thạc sỹ
Địa chỉ cơ quan: Bộ môn Công nghệ phần mềm – Khoa Công nghệ thông tin – Học viện Nông nghiệp Việt Nam.	Điện thoại liên hệ: 0975276080
Email: tthieu@vnua.edu.vn	Trang web: http://www.vnua.edu.vn/khoa/fita/tthieu/
Cách liên lạc với giảng viên: Qua email hoặc điện thoại	

Giảng viên giảng dạy học phần

Họ và tên: Hoàng Thị Hà	Học hàm, học vị: Thạc sĩ
Địa chỉ cơ quan: Khoa Công nghệ thông tin - Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội	Điện thoại liên hệ: 0916893835
Email: htha@vnua.edu.vn	Trang web: http://www.vnua.edu.vn/khoa/fita/htha/
Cách liên lạc với giảng viên: qua điện thoại, email	

Giảng viên giảng dạy học phần

Họ và tên: Lê Thị Minh Thùy	Học hàm, học vị: Thạc sỹ
Địa chỉ cơ quan: Khoa CNTT – Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội	Điện thoại liên hệ: 0915577025
Email: ltmthuy@vnua.edu.vn	Trang web: http://www.vnua.edu.vn/khoa/fita/ https://sites.google.com/site/leminhthuy2106/home
Cách liên lạc với giảng viên: qua email hoặc gặp trực tiếp tại P310 nhà Hành chính	

CÁC LẦN CẢI TIẾN

- Lần 1: 07/2018
 - o Rà soát và cập nhật tài liệu tham khảo.
- Lần 2: 07/2019
 - o Sửa đề cương chi tiết viết theo ngành (năm 2018 đề cương viết theo chuyên ngành)
 - o Sửa kết quả học tập mong đợi đáp ứng 14 CĐR (năm 2018 kết quả học tập mong đợi đáp ứng 22 CĐR)
- Lần 3: 03/2020
 - o Bổ sung phương pháp giảng dạy và học tập, nhiệm vụ của sinh viên, phương pháp đánh giá để phù hợp với việc triển khai dạy và học theo hình thức trực tuyến khi có dịch Covid-19.
- Lần 4: 07/2021
 - o Rà soát và cập nhật nội dung kiến thức học phần, rà soát tài liệu tham khảo
- Lần 5: 07/2022
 - o Rà soát và cập nhật tài liệu tham khảo
- Lần 6: 07/2023
 - o Rà soát và cập nhật mức đóng góp của học phần theo Chuẩn đầu ra và ma trận IPRM mới.
 - o Rà soát và cập nhật tài liệu tham khảo.
 - o Rà soát và cập nhật nội dung học phần, bài giảng theo tài liệu mới
- Lần 7: 07/2024
 - o Chuyển thành môn học bắt buộc thuộc khối Kiến thức ngành định hướng chuyên sâu 1 - Công nghệ phần mềm.
 - o Rà soát và cập nhật mức đóng góp của học phần theo Chuẩn đầu ra và ma trận IPRM mới.
 - o Tăng thêm 01 tín chỉ lý thuyết.