

Hà Nội, ngày 05 tháng 6 năm 2024

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

1. Thông tin chung về học phần

1.1. Tên học phần: Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

Mã số học phần: IT0006

1.2. Số tín chỉ: 3.

1.3. Bộ môn phụ trách: Khoa CNTT – ngành Kỹ thuật phần mềm

1.4. Tên giảng viên đảm nhận giảng dạy:

TT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email	Ghi chú
1	ThS. Hồ Viết Vũ	0243763890	hoviev@utm.edu.vn	
2	ThS. Đỗ Thị Thanh Nga	0889393126	ngadt@utm.edu.vn	
3	ThS. Lê Văn Ba	0969919101	balv@utm.edu.vn	
4	ThS. Nguyễn Thanh Tú	0243763890	thanhtu@utm.edu.vn	

1.5. Loại học phần: Bắt buộc

1.6. Điều kiện tiên quyết: Không.

1.7. Phân bổ thời gian:

+ Lý thuyết: 30 tiết

+ Thực hành, Semina: 30 tiết

+ Tự học: 90 Giờ

+ Hoạt động khác: Bài tập nhóm

2. Mục tiêu của môn học

2.2 Mục tiêu chung

Sau khi học môn xong môn học này, sinh viên nắm vững các cấu trúc dữ liệu cơ bản, các cấu trúc dữ liệu trừu tượng. Cung cấp nền tảng về giải thuật trên máy tính, bao gồm giải thuật đệ quy, tìm kiếm, sắp xếp, cây tìm kiếm nhị phân và quy hoạch động, linh hoạt trong phương pháp lập trình, khả năng thích ứng với những thay đổi của công nghệ và môi trường làm việc.

2.3 Mục tiêu cụ thể

Mã mục tiêu	Mô tả Học phần này trang bị cho người học	CDR CTĐT (PLO)
G1	Về kiến thức: Nắm vững cấu trúc dữ liệu cơ bản, áp dụng để giải các bài toán với mỗi loại dữ liệu Áp dụng kiểu dữ liệu trừu tượng ngăn xếp, hàng đợi và danh sách liên kết cùng các thuật toán trên các cấu trúc dữ liệu này.	PLO3
G2	Về kỹ năng: Biểu diễn cây nhị phân cùng các thuật toán trên cây nhị phân. Phân tích thuật toán sắp xếp và tìm kiếm cùng với ứng dụng của nó trong khoa học máy tính..	PLO8
G3	Về tự chủ, tự chịu trách nhiệm Có thái độ học tập nghiêm túc, chủ động trong việc tìm hiểu kiến thức và luyện tập lập trình. Có ý thức rèn luyện tư duy logic, phát hiện và sửa lỗi chương trình một cách độc lập. Hợp tác tốt trong hoạt động nhóm, tôn trọng deadline khi thực hiện bài tập và dự án nhỏ.	PLO14

* **Ghi chú:** G1: Kiến thức; G2: Kỹ năng; G3: Năng lực tự chủ và trách nhiệm.

3. Chuẩn đầu ra của học phần

Mục tiêu học phần	CDR HP (CLO)	Mô tả chuẩn đầu ra <i>Sau khi học xong học phần này, người học có thể:</i>	CDR CTĐT (PLO)	Mức độ đóng góp của CLO vào PLO
a. Về kiến thức	CLO1	Nắm vững cấu trúc dữ liệu cơ bản, áp dụng để giải các bài toán với mỗi loại dữ liệu	PLO2	2
	CLO2	Áp dụng phương pháp biểu diễn ngăn xếp, hàng đợi và danh sách liên kết cùng các	PLO2	2

Mục tiêu học phần	CĐR HP (CLO)	Mô tả chuẩn đầu ra <i>Sau khi học xong học phần này, người học có thể:</i>	CĐR CTĐT (PLO)	Mức độ đóng góp của CLO vào PLO
		thuật toán trên các cấu trúc dữ liệu này.		
	CLO3	Đánh giá được tính hiệu quả của các cấu trúc dữ liệu và giải thuật.	PLO2	2
b.Về kỹ năng	CLO4	Có kỹ năng giải quyết, vận dụng kiến thức về cấu trúc dữ liệu và giải thuật vào việc thiết kế, lập trình các hệ thống phần mềm ứng dụng trong doanh nghiệp. Có kỹ năng phân tích, đánh giá các cấu trúc dữ liệu và giải thuật được áp dụng trong thiết kế phần mềm ứng dụng trong doanh nghiệp.	PLO9	3
	CLO5	Có kỹ năng lãnh đạo, quản lý, làm việc nhóm trong các hoạt động thuộc lĩnh vực công nghệ thông tin.	PLO9	3
	CLO6	Có ý tưởng khởi nghiệp; có kỹ năng giao tiếp, kỹ năng về trình bày văn bản và sử dụng các công cụ, phương tiện hiện đại	PLO9	3
c.Về tự chủ và trách nhiệm	CLO7	Chủ động trong việc học tập, luyện tập lập trình qua các bài tập và tài nguyên học tập.	PLO14	3
	CLO8	Có trách nhiệm trong làm việc nhóm, chia sẻ kiến thức và hỗ trợ bạn học.	PLO14	3
	CLO9	Tự đánh giá, phát hiện và khắc phục lỗi trong quá trình lập trình, nâng cao tinh thần tự học và phát triển bản thân.phần mềm và đề xuất giải pháp sáng tạo.	PLO14	3

4. Tóm tắt nội dung môn học

Cung cấp phương pháp biểu diễn các đối tượng ở thế giới thực thành một đối tượng dữ liệu trong hệ thống máy tính, Phân tích và cài đặt các giải thuật tìm kiếm và sắp xếp

Các loại dữ liệu trừu tượng như ngăn xếp, hàng đợi và danh sách liên kết áp dụng bài toán trên các cấu trúc dữ liệu này, cây nhị phân cùng các thuật toán trên cây nhị phân.

Phương pháp biểu diễn đồ thị cùng các thuật toán trên đồ thị. Phương pháp tìm kiếm, sắp xếp và ứng dụng vào thực tế

5. Nội dung chi tiết môn học

Nội dung	Đáp ứng CDR của học phần	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy và học tập			
		Thời lượng giảng dạy (Tiết)			Thời gian SV tự học (Giờ)
		Lý thuyết	Seminar	Thực hành / Thực tập	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Chương 1. Một số vấn đề cơ bản của cấu trúc dữ liệu và giải thuật 1.1. Thuật toán và giải thuật 1.1.1. Thuật toán và các đặc trưng của thuật toán 1.1.2. Thuật toán và Giải thuật 1.1.3. Phương pháp mô tả Thuật toán 1.1.4. Độ phức tạp của thuật toán 1.2. Các cấu trúc dữ liệu cơ bản 1.2.1. Dữ liệu kiểu số 1.2.2. Dữ liệu kiểu kí tự	CLO1,2,3,7,8	5		5	15

Nội dung	Đáp ứng CDR của học phần	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy và học tập			
		Thời lượng giảng dạy (Tiết)			Thời gian SV tự học (Giờ)
		Lý thuyết	Seminar	Thực hành / Thực tập	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.3. Một số giải thuật cơ bản trên các kiểu dữ liệu cơ bản. 1.3.1. Một số thuật toán cơ bản trên dữ liệu kiểu số. 1.3.2. Một số thuật toán cơ bản trên dữ liệu kiểu ký tự 1.4. CASE STUDY 1.4.1. Cài đặt các thuật toán trên dữ liệu kiểu số. 1.4.2. Cài đặt các thuật toán trên dữ liệu kiểu ký tự. 1.4.3. Tìm hiểu các thao tác trên dữ liệu kiểu số và dữ liệu kiểu ký tự trong thư viện của ngôn ngữ lập trình C++					
Chương 2. Duyệt và đệ qui 2.1. Thuật toán duyệt 2.1.1. Phương pháp duyệt toàn bộ 2.1.2. Phương pháp Heuristic 2.1.3. Một số bài toán sử dụng thuật toán duyệt 2.2. Thuật toán đệ qui	CLO2,3,4,5,8,9	4		6	20

Nội dung	Đáp ứng CDR của học phần	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy và học tập			
		Thời lượng giảng dạy (Tiết)			Thời gian SV tự học (Giờ)
		Lý thuyết	Seminar	Thực hành / Thực tập	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2.2.1. Giới thiệu về thuật toán đệ qui 2.2.3. Một số bài toán sử dụng thuật toán đệ qui 2.3. Qui hoạch động 2.3.1. Giới thiệu phương pháp qui hoạch động 2.3.2. Một số bài toán sử dụng phương pháp qui hoạch động 2.4. CASE STUDY 2.4.1. Xây dựng và cài đặt thuật toán duyệt cho một số bài toán thực tế. 2.4.2. Xây dựng và cài đặt thuật toán đệ qui cho một số bài toán thực tế. 2.4.3. Xây dựng , cài đặt thuật toán qui hoạch động cho một số bài toán thực tế.					
Chương 3. Ngăn xếp, Hàng đợi, Danh sách liên kết 3.1. Ngăn xếp 3.1.1. Định nghĩa ngăn xếp	CLO2,3,5,6,8,9	6		6	15

Nội dung	Đáp ứng CDR của học phần	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy và học tập			
		Thời lượng giảng dạy (Tiết)			Thời gian SV tự học (Giờ)
		Lý thuyết	Seminar	Thực hành / Thực tập	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3.1.2. Biểu diễn ngăn xếp 3.1.3. Các thao tác trên ngăn xếp 3.1.4. Ứng dụng của ngăn xếp 3.2. Hàng đợi 3.3.1. Định nghĩa hàng đợi 3.3.2. Biểu diễn hàng đợi 3.3.3. Các thao tác trên hàng đợi 3.3.4. Ứng dụng của hàng đợi 3.3. Danh sách liên kết đơn 3.3.1. Định nghĩa danh sách liên kết đơn 3.3.2. Biểu diễn danh sách liên kết đơn 3.3.3. Các thao tác trên danh sách liên kết đơn 3.3.4. Ứng dụng của danh sách liên kết đơn 3.4. Danh sách liên kết kép 3.4.1. Định nghĩa danh sách liên kết kép 3.4.2. Biểu diễn danh sách liên kết kép					

Nội dung	Đáp ứng CDR của học phần	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy và học tập			
		Thời lượng giảng dạy (Tiết)			Thời gian SV tự học (Giờ)
		Lý thuyết	Seminar	Thực hành / Thực tập	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3.4.3. Các thao tác trên danh sách liên kết kép 3.4.4. Ứng dụng của danh sách liên kết kép 3.5. CASE STUDY 3.4.1. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán trên ngăn xếp. 3.4.2. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán trên hàng đợi. 3.4.3. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán trên danh sách liên kết. 3.4.4. Tìm hiểu các thao tác trên ngăn xếp, hàng đợi và danh sách liên kết trong thư viện của ngôn ngữ lập trình C++.					
Chương 4. Cây nhị phân 4.1. Định nghĩa và phân loại cây nhị phân 4.1.1. Định nghĩa cây nhị phân 4.1.2. Phân loại các cây nhị phân	CLO2,3,5,6,8,9	8		7	20

Nội dung	Đáp ứng CDR của học phần	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy và học tập			
		Thời lượng giảng dạy (Tiết)			Thời gian SV tự học (Giờ)
		Lý thuyết	Seminar	Thực hành / Thực tập	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
4.2. Biểu diễn cây nhị phân 4.2.1. Biểu diễn cây nhị phân bằng mảng 4.2.2. Biểu diễn cây nhị phân bằng danh sách liên kết 4.3. Thao tác trên cây nhị phân 4.3.1. Thao tác trên cây nhị phân tổng quát 4.3.2. Thao tác trên cây nhị phân tìm kiếm 4.3.4. Thao tác trên cây nhị phân cân bằng 4.3.3. Thao tác trên cây nhị phân đầy đủ 4.4. CASE STUDY 4.4.1. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán trên cây nhị phân tổng quát. 4.4.2. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán trên cây nhị phân tìm kiếm					

Nội dung	Đáp ứng CDR của học phần	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy và học tập			
		Thời lượng giảng dạy (Tiết)			Thời gian SV tự học (Giờ)
		Lý thuyết	Seminar	Thực hành / Thực tập	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
4.4.3. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán trên cây nhị phân cân bằng. 4.4.4. Tìm hiểu các thao tác trên cây nhị phân trong thư viện của ngôn ngữ lập trình C ⁺⁺ .					
Chương 5. Sắp xếp và tìm kiếm 5.1. Các thuật toán sắp xếp đơn giản 5.1.1. Sắp xếp kiểu đổi chỗ 5.1.2. Sắp xếp kiểu chèn trực tiếp 5.1.3. Sắp xếp kiểu sủi bọt 5.2. Thuật toán sắp xếp nhanh 5.2.1. Giới thiệu thuật toán 5.2.2. Mô tả thuật toán 5.2.3. Kiểm nghiệm thuật toán 5.3. Thuật toán sắp xếp kiểu Heap 5.3.1. Giới thiệu thuật toán 5.3.2. Mô tả thuật toán 5.3.3. Kiểm nghiệm thuật toán 5.4. Thuật toán sắp xếp kiểu hòa nhập	CLO2,3,5,4,5,6,8,9	7		6	20

Nội dung	Đáp ứng CDR của học phần	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy và học tập			
		Thời lượng giảng dạy (Tiết)			Thời gian SV tự học (Giờ)
		Lý thuyết	Seminar	Thực hành / Thực tập	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
5.4.1. Giới thiệu thuật toán 5.4.2. Mô tả thuật toán 5.4.3. Kiểm nghiệm thuật toán 5.5. Một số thuật toán tìm kiếm 5.5.1. Tìm kiếm tuyến tính 5.5.2. Tìm kiếm nhị phân 5.5.3. Tìm kiếm theo cơ sở 5.6. CASE STUDY 5.6.1. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán sắp xếp. 5.6.2. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán tìm kiếm. 5.6.3. Tìm hiểu các thuật toán sắp xếp và tìm kiếm trong thư viện của ngôn ngữ lập trình C ⁺⁺ .					
Tổng cộng		30		30	90

6. Ma trận chuẩn đầu ra của học phần với CDR của CTĐT

BẢNG ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ TƯƠNG THÍCH CDR CỦA HỌC PHẦN VỚI CDR CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

TT	Chuẩn đầu ra học phần (CLO)	Đáp ứng chuẩn đầu ra của CTĐT (PLO)
1	Chuẩn đầu ra về kiến thức	
	CLO 1	PLO2
	CLO 2	PLO2
	CLO 3	PLO2
2	Chuẩn đầu ra về kỹ năng	
	CLO 4	PLO8
	CLO 5	PLO8
	CLO 6	PLO8
3	Mức tự chủ và trách nhiệm nghề nghiệp	
	CLO 7	PLO14
	CLO 8	PLO14
	CLO 9	PLO14

7. Tài liệu giảng dạy

7.1. Tài liệu chính

[1] Wengrow, J., & Hunt, A. (2020). A Common-Sense Guide to Data Structures and Algorithms. Pragmatic Bookshelf.

7.2. Tài liệu tham khảo

[2]. Wengrow, J., & Hunt, A. (2020). A Common-Sense Guide to Data Structures and Algorithms. Pragmatic Bookshelf.

8. Nhiệm vụ của giảng viên và sinh viên

Nhiệm vụ của giảng viên và yêu cầu đối với sinh viên

Nội dung	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	CĐR HP
Chương 1. Một số vấn đề cơ bản của cấu trúc dữ liệu và giải thuật 1.1. Thuật toán và giải thuật 1.1.1. Thuật toán và các đặc trưng của thuật toán 1.1.2. Thuật toán và Giải thuật	Trình bày khái niệm thuật toán, giải thuật và các đặc trưng. Giới thiệu cách mô tả và đánh giá độ phức tạp thuật toán.	Ghi nhớ khái niệm, đặc trưng, phương pháp mô tả và đánh giá độ phức tạp thuật toán. Làm bài tập cài đặt các thuật toán cơ bản (so sánh, tìm max/min, đếm...) trên dữ liệu kiểu số/ký tự.	CLO1, 2,3,7,8

Nội dung	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	CDR HP
1.1.3. Phương pháp mô tả Thuật toán 1.1.4. Độ phức tạp của thuật toán 1.2. Các cấu trúc dữ liệu cơ bản 1.2.1. Dữ liệu kiểu số 1.2.2. Dữ liệu kiểu ký tự 1.3. Một số giải thuật cơ bản trên các kiểu dữ liệu cơ bản. 1.3.1. Một số thuật toán cơ bản trên dữ liệu kiểu số. 1.3.2. Một số thuật toán cơ bản trên dữ liệu kiểu ký tự 1.4. CASE STUDY 1.4.1. Cài đặt các thuật toán trên dữ liệu kiểu số. 1.4.2. Cài đặt các thuật toán trên dữ liệu kiểu ký tự. 1.4.3. Tìm hiểu các thao tác trên dữ liệu kiểu số và dữ liệu kiểu ký tự trong thư viện của ngôn ngữ lập trình C++	Hướng dẫn thực hành các thuật toán cơ bản trên kiểu số và ký tự. Tổ chức phân tích và cài đặt thuật toán theo case study với C++.	Thực hành sử dụng thư viện C++ thao tác với dữ liệu cơ bản.	

Nội dung	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	CDR HP
Chương 2. Duyệt và đệ quy 2.1. Thuật toán duyệt 2.1.1. Phương pháp duyệt toàn bộ 2.1.2. Phương pháp Heuristic 2.1.3. Một số bài toán sử dụng thuật toán duyệt 2.2. Thuật toán đệ quy 2.2.1. Giới thiệu về thuật toán đệ quy 2.2.3. Một số bài toán sử dụng thuật toán đệ quy 2.3. Qui hoạch động 2.3.1. Giới thiệu phương pháp qui hoạch động 2.3.2. Một số bài toán sử dụng phương pháp qui hoạch động 2.4. CASE STUDY 2.4.1. Xây dựng và cài đặt thuật toán duyệt cho một số bài toán thực tế. 2.4.2. Xây dựng và cài đặt thuật toán đệ quy cho một số bài toán thực tế. 2.4.3. Xây dựng , cài đặt thuật toán qui	Giới thiệu các thuật toán duyệt (toàn bộ, heuristic) và bài toán ứng dụng. Giảng dạy khái niệm và cấu trúc thuật toán đệ quy, giải bài toán đệ quy nổi bật (Towers of Hanoi, dãy Fibonacci...) Hướng dẫn sinh viên tiếp cận lập trình quy hoạch động và thực hành qua bài toán thực tế.	Hiểu rõ cách hoạt động và mục đích của thuật toán duyệt – đệ quy. Thực hành xây dựng chương trình duyệt đồ thị, cây và các bài toán quy hoạch động đơn giản. Tham gia làm bài tập case study: cài đặt thuật toán duyệt/đệ quy/qui hoạch động bằng C++.	CLO2, 3,4,5,8,9

Nội dung	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	CDR HP
hoạch động cho một số bài toán thực tế.			
Chương 3. Ngăn xếp, Hàng đợi, Danh sách liên kết 3.1. Ngăn xếp 3.1.1. Định nghĩa ngăn xếp 3.1.2. Biểu diễn ngăn xếp 3.1.3. Các thao tác trên ngăn xếp 3.1.4. Ứng dụng của ngăn xếp 3.2. Hàng đợi 3.3.1. Định nghĩa hàng đợi 3.3.2. Biểu diễn hàng đợi 3.3.3. Các thao tác trên hàng đợi 3.3.4. Ứng dụng của hàng đợi 3.3. Danh sách liên kết đơn 3.3.1. Định nghĩa danh sách liên kết đơn 3.3.2. Biểu diễn danh sách liên kết đơn 3.3.3. Các thao tác trên danh sách liên kết đơn 3.3.4. Ứng dụng của danh sách liên kết đơn	Trình bày cấu trúc, biểu diễn và thao tác của ngăn xếp, hàng đợi, DSLK đơn và kép. Giải thích ứng dụng thực tiễn của từng cấu trúc. Hướng dẫn thực hành thao tác thêm, xóa, duyệt danh sách liên kết.	Vẽ sơ đồ biểu diễn các cấu trúc: ngăn xếp, hàng đợi, danh sách liên kết. Cài đặt các thao tác thêm/xóa/duyệt với từng loại cấu trúc. Tìm hiểu, sử dụng thư viện C++ để thao tác trên list, queue, stack.	CLO2, 3,5,6,8,9

Nội dung	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	CDR HP
3.4. Danh sách liên kết kép 3.4.1. Định nghĩa danh sách liên kết kép 3.4.2. Biểu diễn danh sách liên kết kép 3.4.3. Các thao tác trên danh sách liên kết kép 3.4.4. Ứng dụng của danh sách liên kết kép 3.5. CASE STUDY 3.4.1. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán trên ngăn xếp. 3.4.2. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán trên hàng đợi. 3.4.3. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán trên danh sách liên kết. 3.4.4. Tìm hiểu các thao tác trên ngăn xếp, hàng đợi và danh sách liên kết trong thư viện của ngôn ngữ lập trình C++.			
Chương 4. Cây nhị phân 4.1. Định nghĩa và phân loại cây nhị phân	Giới thiệu định nghĩa, phân loại và biểu diễn cây nhị phân.	Cài đặt các thao tác trên cây nhị phân bằng C++.	CLO2, 3,5,6,8,9

Nội dung	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	CDR HP
4.1.1. Định nghĩa cây nhị phân 4.1.2. Phân loại các cây nhị phân 4.2. Biểu diễn cây nhị phân 4.2.1. Biểu diễn cây nhị phân bằng mảng 4.2.2. Biểu diễn cây nhị phân bằng danh sách liên kết 4.3. Thao tác trên cây nhị phân 4.3.1. Thao tác trên cây nhị phân tổng quát 4.3.2. Thao tác trên cây nhị phân tìm kiếm 4.3.4. Thao tác trên cây nhị phân cân bằng 4.3.3. Thao tác trên cây nhị phân đầy đủ 4.4. CASE STUDY 4.4.1. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán trên cây nhị phân tổng quát. 4.4.2. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán trên cây nhị phân tìm kiếm 4.4.3. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán trên cây nhị phân cân bằng.	Trình bày thao tác trên cây nhị phân thường, cây tìm kiếm, cây cân bằng. Giao bài tập ứng dụng như duyệt theo thứ tự, tìm kiếm, thêm/xóa nút.	Phân tích sự khác nhau giữa cây thường, cây tìm kiếm và cây cân bằng. Làm bài tập case study liên quan đến cấu trúc cây và thuật toán duyệt cây.	

Nội dung	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	CDR HP
4.4.4. Tìm hiểu các thao tác trên cây nhị phân trong thư viện của ngôn ngữ lập trình C++.			
Chương 5. Sắp xếp và tìm kiếm 5.1. Các thuật toán sắp xếp đơn giản 5.1.1. Sắp xếp kiểu đổi chỗ 5.1.2. Sắp xếp kiểu chèn trực tiếp 5.1.3. Sắp xếp kiểu sủi bọt 5.2. Thuật toán sắp xếp nhanh 5.2.1. Giới thiệu thuật toán 5.2.2. Mô tả thuật toán 5.2.3. Kiểm nghiệm thuật toán 5.3. Thuật toán sắp xếp kiểu Heap 5.3.1. Giới thiệu thuật toán 5.3.2. Mô tả thuật toán 5.3.3. Kiểm nghiệm thuật toán 5.4. Thuật toán sắp xếp kiểu hòa nhập 5.4.1. Giới thiệu thuật toán 5.4.2. Mô tả thuật toán	Giảng dạy chi tiết các thuật toán sắp xếp: đổi chỗ, chèn, sủi bọt, quick sort, merge sort, heap sort. Giới thiệu các thuật toán tìm kiếm: tuyến tính, nhị phân, theo cơ số. Hướng dẫn sinh viên cài đặt, so sánh hiệu suất thuật toán.	Cài đặt các thuật toán sắp xếp, tìm kiếm bằng C++. Đánh giá độ phức tạp từng thuật toán qua bài thực hành. Tìm hiểu thư viện chuẩn STL C++ cho sort, search. Tham gia bài tập nhóm phân tích bài toán thực tế yêu cầu tìm kiếm/sắp xếp hiệu quả.	CLO2, 3,5,4,5,6,8,9

Nội dung	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	CDR HP
5.4.3. Kiểm nghiệm thuật toán 5.5. Một số thuật toán tìm kiếm 5.5.1. Tìm kiếm tuyến tính 5.5.2. Tìm kiếm nhị phân 5.5.3. Tìm kiếm theo cơ sở 5.6. CASE STUDY 5.6.1. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán sắp xếp. 5.6.2. Cài đặt chương trình máy tính các thuật toán tìm kiếm. 5.6.3. Tìm hiểu các thuật toán sắp xếp và tìm kiếm trong thư viện của ngôn ngữ lập trình C++.			

9.1. Phương pháp giảng dạy, phương pháp học tập của học phần:

STT	CLO	Phương pháp giảng dạy					
		Trình bày/ thuyết giảng	Hỏi – đáp và thảo luận	Mình họa/ hướng dẫn trực tiếp	Làm việc theo nhóm	Thực hiện nhiệm vụ/ giải quyết vấn đề	Phản biện/ đánh giá
1	CLO1	x	x	x			
2	CLO2	x	x	x			
3	CLO3	x	x	x		x	

4	CLO4		x	x	x	x	
5	CLO5			x	x	x	
6	CLO6			x		x	x
7	CLO7						x
8	CLO8		x		x		x
9	CLO9						x

ST T	CLO	Phương pháp giảng dạy	Phương pháp học tập
1	CLO1	Thuyết giảng, hỏi – đáp	Nghe giảng, ghi chép, đọc tài liệu, vấn đáp
2	CLO2	Thuyết giảng, minh họa	Đọc tài liệu, quan sát luồng xử lý, xây dựng sơ đồ giải thuật
3	CLO3	Thuyết giảng, hướng dẫn trực tiếp	Làm bài tập lý thuyết và thực hành lập lại
4	CLO4	Hướng dẫn thực hành, làm việc nhóm, giải quyết vấn đề	Thực hành lập trình cá nhân, làm bài tập
5	CLO5	Minh họa, hướng dẫn trực tiếp, giao nhiệm vụ	Viết chương trình ứng dụng, làm bài tập
6	CLO6	Hướng dẫn trực tiếp, thực hành cá nhân	Thực hành cá nhân trên máy, sửa lỗi, luyện tập lập trình độc lập
7	CLO7	Giao nhiệm vụ, phản biện, hướng dẫn khai thác tài nguyên	Tự học, luyện tập, tra cứu tài liệu ngoài giờ học
8	CLO8	Thảo luận nhóm, phản biện, hoạt động nhóm	Làm việc nhóm, chia sẻ tài liệu, hỗ trợ bạn học
9	CLO9	Phản biện, phản hồi cá nhân, khuyến khích tự đánh giá	Tự học có hướng dẫn, nhật ký học tập, tổng kết sau mỗi buổi học

9.2. Hình thức kiểm tra, đánh giá

BẢNG ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP CỦA NGƯỜI HỌC

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	Phương pháp/ hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm đánh giá	Hệ số	Đáp ứng CDR học phần	Trọng số
A1. Đánh giá quá trình	A1.1. Điểm chuyên cần	Đánh giá mức độ chuyên cần	- Thời gian lên lớp nghe giảng - Tinh thần thái độ học tập - Mức độ tham gia các hoạt động semina, làm bài tập... Dựa vào bảng tiêu chí đánh giá chuyên cần (9.2.1)	Toàn bộ các tuần	1	CLO1-CLO9	10%
	A1.2. Bài kiểm tra 1	Tự luận	3–4 bài toán hoặc phân tích thuật toán cơ bản Dựa vào bảng tiêu chí đánh giá bài kiểm tra (9.2.2)	Tuần thứ 3		CLO1,2,5,6,7,8,9	40%
	A1.3. Bài kiểm tra 2	Thực hành làm bài tập nhóm	Phân tích, mô hình hóa và cài đặt thuật toán Dựa vào bảng tiêu chí đánh giá bài tập cá nhân – Bảng 9.2.3	Tuần thứ 7		CLO1,2,5,6,7,8,9	
A2. Đánh giá cuối kỳ	Bài thi cuối kỳ	Thi tự luận	- Mức độ hoàn thành câu hỏi các kết hợp bài tập – mô tả – phân tích thuật toán Bảng 9.2.4)	Tuần thứ 11	1	CLO1-9	50%

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	Phương pháp/ hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm đánh giá	Hệ số	Đáp ứng CDR học phần	Trọng số
			Thái độ nghiêm túc tham gia kỳ thi				

9.2.1 Tiêu chí đánh giá điểm chuyên cần:

Tiêu chí đánh giá	Mức độ đạt chuẩn quy định					Trọng số
	MỨC 1	MỨC 2	MỨC 3	MỨC 4	MỨC 5	
	0	(5.5-6.9)	(7.0-8.4)	(8.5-8.9)	(9,0-10,0)	
Đi học	Đi học quá ít	Đi học không đều	Đi học khá đều	Đi học chuyên cần	Đi học đầy đủ tất cả các buổi	50%
	(<80%)	(<81-85%)	(86-90%)	(91-95%)	(96-100%)	
Đóng góp tại lớp	Không tham gia hoạt động nào tại lớp	Hiếm khi tham gia phát biểu, đóng góp cho bài học tại lớp.	Thỉnh thoảng tham gia phát biểu, trao đổi ý kiến tại lớp.	Thường xuyên phát biểu và trao đổi ý kiến liên quan đến bài học.	Tham gia tích cực các hoạt động: phát biểu, trao đổi ý kiến liên quan đến bài học.	50%
		Đóng góp không hiệu quả.	Phát biểu ít khi có hiệu quả.	Các đóng góp cho bài học là hiệu quả.	Các đóng góp rất hiệu quả.	

Ghi chú:

- Điểm chuyên cần = (Điểm đi học + Điểm đóng góp tại lớp) / 2.
- Đi học ít hơn 80% không đủ điều kiện dự thi kết thúc môn học.

9.2.2 Tiêu chí đánh giá bài kiểm tra:

Tiêu chí	Bài kiểm tra số 1	Thang điểm	Chuẩn đầu ra liên quan
1. Trình bày đúng khái niệm, mô hình	Viết đúng định nghĩa, mô tả cấu trúc dữ liệu, biểu diễn thuật toán bằng sơ đồ/lưu đồ	2 điểm	CLO1, CLO2
2. Xây dựng giải thuật	Mô tả chính xác thuật toán bằng lời, mô hình, hoặc dạng giả mã	2 điểm	CLO2, CLO3
3. Cài đặt đoạn mã	Viết đúng cú pháp, thực hiện đúng thuật toán với ngôn ngữ lập trình (thường là C++)	2.5 điểm	CLO4, CLO5
4. Phân tích kết quả / độ phức tạp	Giải thích từng bước, nhận xét thuật toán, phân tích độ phức tạp thời gian hoặc không gian	2 điểm	CLO6
5. Trình bày rõ ràng – hợp lý	Lời giải mạch lạc, đúng ngữ pháp thuật toán, dễ theo dõi	1.5 điểm	CLO6, CLO9
Tổng điểm		10 điểm	

9.2.3 Tiêu chí đánh giá bài tập tổng hợp:

Tiêu chí đánh giá	Mô tả yêu cầu	Thang điểm (0–10)	Chuẩn đầu ra liên quan
1. Phân tích bài toán	Hiểu và mô hình hóa đúng yêu cầu bài toán, chọn cấu trúc dữ liệu phù hợp	2 điểm	CLO3
2. Thiết kế thuật toán	Mô tả thuật toán rõ ràng, logic, đúng giải pháp, có thể biểu diễn bằng sơ đồ/giả mã	2 điểm	CLO2, CLO5
3. Cài đặt chương trình	Mã nguồn đúng, tổ chức chương trình rõ ràng, có xử lý nhập/xuất, kiểm tra lỗi	2.5 điểm	CLO4, CLO5
4. Phân tích và đánh giá kết quả	Trình bày độ phức tạp, so sánh giải pháp khác, nêu ưu/nhược điểm	2 điểm	CLO6

Tiêu chí đánh giá	Mô tả yêu cầu	Thang điểm (0–10)	Chuẩn đầu ra liên quan
5. Trình bày và hình thức báo cáo	Cấu trúc báo cáo rõ ràng, trình bày sạch đẹp, có chú thích code, tài liệu tham khảo	1.5 điểm	CLO6, CLO9
TỔNG ĐIỂM		10	

9.2.4 Tiêu chí đánh giá bài thi cuối kỳ (tự luận):

Mức độ Bloom	Mô tả năng lực đánh giá	CLO liên quan	Số câu (dự kiến)	Tỷ trọng (%)	Điểm tương ứng
Nhận biết	Trình bày khái niệm, cấu trúc dữ liệu, giải thuật cơ bản	CLO1, CLO2	1–2 câu	20%	2 điểm
Thông hiểu	Giải thích, mô tả, minh họa thuật toán bằng ví dụ	CLO1, CLO2, CLO3	1–2 câu	25%	2.5 điểm
Vận dụng	Cài đặt giải thuật cụ thể trên cấu trúc dữ liệu đã học	CLO3, CLO4, CLO5	2–3 câu	25%	2.5 điểm
Phân tích	Phân tích kết quả, biện luận nghiệm, chỉ ra sai sót hoặc so sánh mô hình; bình luận ý nghĩa toán học	CLO4, CLO6, CLO9	1-2 câu	30%	3 điểm
Tổng cộng			5-9 câu	100%	10 điểm

10. Thông tin về người/ nhóm biên soạn

STT	Họ và tên	Học hàm/ học vị	Ghi chú
1	Đỗ Thị Thanh Nga	Thạc sĩ	
2	Lê Văn Ba	Thạc sĩ	

PHÊ DUYỆT

Phê duyệt BGH

Phê duyệt của Khoa

Người biên soạn

PGS.TS Nguyễn Xuân Sơn

TS. Lê Đức Huy

ThS. Đỗ Thị Thanh Nga