



# ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

**Mã học phần: 32003 – Số tín chỉ: 04**

Dùng cho (các) ngành: Công nghệ Thông tin

Điều kiện tiên quyết (nếu có): Toán rời rạc

Hình thức đào tạo: Trực tiếp

Đơn vị phụ trách: Khoa Công nghệ Thông tin

## 1. Mô tả chung về học phần

Học phần này cung cấp cho sinh viên hiểu biết thế nào là cấu trúc dữ liệu, các cấu trúc dữ liệu cơ bản và các giải thuật trên đó; mối quan hệ giữa cấu trúc dữ liệu và giải thuật; một số giải thuật sắp xếp và tìm kiếm. Sinh viên có thể cài đặt thực hiện các cấu trúc dữ liệu và giải thuật đã học, lựa chọn áp dụng để giải một số nhiệm vụ cho bài toán thực tế, đánh giá độ phức tạp về thời gian và bộ nhớ đã dùng.

## 2. Các chữ viết tắt (nếu có)

CTDL & GT: Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật

CNTT: Công nghệ Thông tin

## 3. Chuẩn đầu ra của học phần

Mã	Chuẩn đầu ra học phần
plo3	1. Giải thích các đặc điểm, thành phần, biểu diễn trên máy tính, các phép toán và từng bước thực hiện trên Cấu trúc dữ liệu; Giải thích tư tưởng, các bước thực hiện các giải thuật, các chiến lược thiết kế giải thuật.
	2. Cài đặt các cấu trúc dữ liệu và giải thuật trên máy tính, vận dụng tính độ phức tạp giải thuật cho thuật toán.
plo8	Phân tích đánh giá và lựa chọn chiến lược thiết kế giải thuật phù hợp để xây dựng chương trình giải quyết một nhiệm vụ của bài toán thực tế.

## 4. Giáo trình và tài liệu học tập

[1]. Đỗ Xuân Lôi. 2006. *Cấu trúc dữ liệu và giải thuật*. Nhà xuất bản Đại học quốc gia Hà Nội.

[2]. Đinh Mạnh Tường. 2001. *Cấu trúc dữ liệu và thuật toán*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.

[3] Nguyễn Thị Xuân Hương. Bài giảng Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật.

Trong quá trình học tập sinh viên có thể đọc thêm các tài liệu sau:

### 5. 1. Tài liệu tham khảo:

[4]. Nguyễn Tô Thành, Nguyễn Đức Nghĩa. 2001. *Toán học rời rạc*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.

- [5]. Kenneth H. Rosen.1998. *Toán học rời rạc ứng dụng trong tin học*. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
- [6]. Hoàng Kiếm. 2000. *Giải bài toán trên máy tính như thế nào*. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
- [7]. Robert Sedgwig. 1998. *Data Structure and Algorithms*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.
- [8] Alfred V. Aho, John E. Hopcroft. 1983. *Data structures and algorithms*. Addison-Wesley.
- [9] Kurt Mehlhorn and Peter Sanders. *Algorithms and Data Structures*. Springer, 2008, ISBN 978-3-540-77978-0

## 5. Chiến lược học tập

Sinh viên cần tích cực và chủ động tham gia vào quá trình học tập; cần tham gia đầy đủ các giờ học theo quy định, không ngừng phấn đấu để duy trì sự tiến bộ liên tục trong học tập; hoàn thành nhiệm vụ học tập đúng tiến độ.

Để hoàn thành tốt học phần này, sinh viên cần:

- Chủ động đọc tài liệu, chuẩn bị phần trình bày và làm bài tập trước khi tham dự buổi học kế tiếp.
- Tập trung theo dõi phần trình bày của các bạn và giáo viên.
- Tích cực tham gia thảo luận, đặt câu hỏi và trả lời câu hỏi, mạnh dạn đưa ra các ý tưởng, giải pháp, bảo vệ ý kiến của mình.
- Chủ động đặt câu hỏi và chia sẻ trong các hoạt động thảo luận và hoạt động nhóm.
- Rèn luyện kỹ năng lập trình, chia sẻ kinh nghiệm viết và chạy chương trình.

## 6. Nội dung, kế hoạch giảng dạy và đánh giá

Nội dung và kế hoạch giảng dạy, đánh giá	Hoạt động học tập của người học				Chuẩn đầu ra
	Trên lớp	ST	Tự học	SG	
GIỚI THIỆU MÔN HỌC	- Nghe giảng viên giới thiệu về môn học - Thảo luận các nội dung liên quan đến môn học	1	Đọc và chuẩn bị các nội dung của môn học	2	plo3.1
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG 1.1 Mối quan hệ giữa cấu trúc dữ liệu và giải thuật 1.2 Các vấn đề liên quan đến cấu trúc dữ liệu 1.3 Ngôn ngữ diễn đạt giải thuật	- Nghe giảng các khái niệm liên quan đến cấu trúc dữ liệu và giải thuật - Trao đổi, thảo luận các khái niệm liên quan đến cấu trúc dữ liệu và giải thuật - Làm bài tập	2	- Đọc tài liệu bài giảng chương 1 - Làm bài tập - Chuẩn bị câu hỏi và nội dung cần thảo luận cho chương 1	4	plo3.1

<p>CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ VÀ ĐÁNH GIÁ THUẬT TOÁN</p> <p>2.1. Các khái niệm cơ bản</p> <p>2.2. Các bước xây dựng chương trình</p> <p>2.2.1. Kỹ thuật tinh chỉnh từng bước.</p> <p>2.2.1 Lập trình cấu trúc</p> <p>2.2.1.1. Hàm</p> <p>2.2.1.1.1 Các nguyên tắc xây dựng hàm</p> <p>2.2.1.1.2. Hàm đệ quy</p> <p>2.3 Khái niệm về giải thuật và độ phức tạp của giải thuật.</p> <p>2.3.1 Khái niệm giải thuật: Không hình thức và hình thức.</p> <p>2.3.2 Độ phức tạp dữ liệu vào của bài toán.</p> <p>2.3.3. Độ phức tạp của giải thuật: bộ nhớ, thời gian.</p> <p>2.3.4 Khái niệm độ phức tạp đa thức, độ phức tạp tiệm cận.</p> <p>2.3.5 Khái niệm lớp P và NP</p> <p>2.3.6 Phân loại bài toán theo độ phức tạp.</p> <p>2.4. Phương pháp chung để đánh giá giải thuật</p> <p>2.4.1.Hai mô hình tính toán:</p> <p>Mô hình lý thuyết: Máy Turing</p> <p>Mô hình thực tế: Ngôn ngữ tựa ALGOL.</p> <p>2.4.2. Mối quan hệ giữa hai mô hình về vấn đề độ phức tạp của đa thức</p> <p>2.4.3. Cách thức xác định độ phức tạp của</p>	<p>- Nghe giảng về các phương pháp thiết kế, đánh giá thuật toán (giải thuật)</p> <p>- Trao đổi, thảo luận các nội dung chương 2</p> <p>- Làm bài tập</p>	<p>3</p>	<p>- Đọc trước tài liệu, chuẩn bị các ví dụ, nội dung cần thảo luận, làm rõ cho việc thiết kế và đánh giá thuật toán</p>	<p>6</p>	<p>pl03.1</p>
---	---	----------	--	----------	---------------

giải thuật được viết bằng ngôn ngữ tựa ALGOL					
<b>CHƯƠNG 3: Cấu trúc dữ liệu DANH SÁCH TUYẾN TÍNH</b> 4.1. Khái niệm 4.2. Lưu trữ danh sách bằng mảng 4.3. Danh sách móc nối 4.4. Danh sách kiểu ngăn xếp (STACK) 4.5. Danh sách kiểu hàng đợi (QUEUE)	- Nghe giảng về cấu trúc dữ liệu Danh sách tuyến tính - Trao đổi, thảo luận các vấn đề liên quan đến cấu trúc dữ liệu danh sách tuyến tính - Làm bài tập	6	Đọc trước tài liệu, chuẩn bị các ví dụ, nội dung cần thảo luận, làm rõ liên quan đến cấu trúc dữ liệu danh sách tuyến tính	12	plo3.1, plo3.2
Thực hành về thiết kế giải thuật và cấu trúc dữ liệu danh sách	- Trao đổi, thảo luận về thiết kế giải thuật và cấu trúc dữ liệu danh sách - Làm bài tập	6	Đọc tài liệu, chuẩn bị bài thực hành về thiết kế giải thuật và cấu trúc dữ liệu danh sách tại nhà với các bước yêu cầu.	12	plo3.1, plo3.2, plo8
<b>CHƯƠNG 5: CẤU TRÚC DỮ LIỆU CÂY</b> 5.1. Định nghĩa và khái niệm 5.2. Các phép duyệt cây 5.3. Một số phép toán trên cây 5.4. Cây nhị phân 5.5. Cây tổng quát	- Nghe giảng về cấu trúc dữ liệu cây - Trao đổi, thảo luận các nội dung liên quan cho chương 5 - Làm bài tập	6	Đọc trước tài liệu, chuẩn bị các ví dụ, nội dung cần thảo luận, làm rõ về cấu trúc dữ liệu cây	12	plo3.1, plo3.2, plo8
Thực hành về cấu trúc dữ liệu dạng Cây	- Trao đổi, thảo luận về cấu trúc dữ liệu cây - Làm bài tập	6	Đọc tài liệu, chuẩn bị bài thực hành tại nhà về cấu trúc dữ liệu cây với các bước yêu cầu.	12	plo3.1, plo3.2, plo8
<b>CHƯƠNG 6: CẤU TRÚC DỮ LIỆU TẬP HỢP</b> 6.1. Các phép toán với tập hợp 6.2. Các phép toán đối với tập hợp dựa vào các vectơ bit 6.3. Sử dụng con trỏ	- Nghe giảng về cấu trúc dữ liệu tập hợp - Trao đổi, thảo luận về cấu trúc dữ liệu tập hợp - Làm bài tập	3	Đọc trước tài liệu, chuẩn bị các ví dụ, nội dung cần thảo luận, làm rõ về cấu trúc dữ liệu tập hợp	6	plo3.1, plo3.2, plo8

tập hợp					
Thực hành bài tập về cấu trúc dữ liệu tập hợp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trao đổi, thảo luận về cấu trúc dữ liệu tập hợp</li> <li>- Làm bài tập</li> </ul>	3	Đọc tài liệu, chuẩn bị bài thực hành tại nhà về cấu trúc dữ liệu tập hợp với các bước yêu cầu.	6	plo3.1, plo3.2, plo8
<b>CHƯƠNG 7: CẤU TRÚC DỮ LIỆU ĐỒ THỊ</b> 7.1. Các khái niệm cơ bản 7.2. Biểu diễn đồ thị 7.3. Các phép duyệt đồ thị 7.4. Một số giải thuật trên đồ thị	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghe giảng về cấu trúc dữ liệu đồ thị</li> <li>- Trao đổi, thảo luận về cấu trúc dữ liệu đồ thị</li> <li>- Làm bài tập</li> </ul>	6	Đọc trước tài liệu, chuẩn bị các ví dụ, nội dung cần thảo luận, làm rõ về cấu trúc dữ liệu đồ thị	12	plo3.1, plo3.2, plo8
Thực hành bài tập về cấu trúc dữ liệu Đồ thị.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trao đổi, thảo luận về cấu trúc dữ liệu đồ thị</li> <li>- Làm bài tập</li> </ul>	6	Đọc tài liệu, chuẩn bị bài thực hành tại nhà về cấu trúc dữ liệu đồ thị với các bước yêu cầu.	12	PL03.2
ĐG2	- Cài đặt chương trình				plo3.2
<b>CHƯƠNG 8: THUẬT TOÁN SẮP XẾP</b> 8.1. Bài toán sắp xếp 8.2. Một số giải thuật sắp xếp đơn giản: 8.2.1.Sắp xếp bằng chọn trực tiếp 8.2.2.Sắp xếp bằng chèn trực tiếp 8.2.3.Sắp xếp nổi bọt 8.3. Một số giải thuật sắp xếp công nghiệp: 8.3. 1.Sắp xếp nhanh 8.3. 2.Sắp xếp bằng vung đồng 8.3. 3.Sắp xếp bằng trộn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghe giảng về các phương pháp sắp xếp</li> <li>- Trao đổi, thảo luận các vấn đề liên quan đến về các phương pháp sắp xếp</li> <li>- Làm bài tập</li> </ul>	6	Đọc trước tài liệu, chuẩn bị các ví dụ, nội dung cần thảo luận, làm rõ các vấn đề liên quan đến về các phương pháp sắp xếp	12	plo3.1, plo3.2, plo8

Thực hành bài tập về giải thuật sắp xếp.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trao đổi, thảo luận các vấn đề liên quan đến về các phương pháp sắp xếp</li> <li>- Làm bài tập</li> </ul>	3	Đọc tài liệu, chuẩn bị bài thực hành tại nhà các vấn đề liên quan đến về các phương pháp sắp xếp với các bước yêu cầu.	6	plo3.1, plo3.2, plo8
<b>CHƯƠNG 9: THUẬT TOÁN TÌM KIẾM</b> 9.1. Bài toán tìm kiếm 9.2. Tìm kiếm tuần tự 9.3. Tìm kiếm nhị phân 9.4. Cây nhị phân tìm kiếm 9.5. Cây nhị phân cân đối 9.6. Cây nhị phân tìm kiếm tối ưu 9.7. Hàm băm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghe giảng về các thuật toán tìm kiếm</li> <li>- Trao đổi, thảo luận các vấn đề liên quan đến các thuật toán tìm kiếm</li> <li>- Làm bài tập</li> </ul>	6	Đọc trước tài liệu, chuẩn bị các ví dụ, nội dung cần thảo luận, làm rõ các vấn đề liên quan đến các thuật toán tìm kiếm	12	plo3.1, plo3.2, plo8
Thực hành bài tập về giải thuật tìm kiếm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trao đổi, thảo luận các vấn đề liên quan đến các thuật toán tìm kiếm</li> <li>- Làm bài tập</li> </ul>	3	Đọc tài liệu, chuẩn bị bài thực hành tại nhà các vấn đề liên quan đến các thuật toán tìm kiếm với các bước yêu cầu.	6	plo3.1, plo3.2, plo8
ĐG2	- Cài đặt chương trình				plo3.2
<b>CHƯƠNG 10: MỘT SỐ CHIẾN LƯỢC THIẾT KẾ GIẢI THUẬT</b> 10.1 Chiến lược vét cạn 10.2. Chiến lược " quay lui " ( thử và sửa sai) 10.3. Chiến lược nhánh - cạn 10.4. Chiến lược chia đề trị 10.5. Chiến lược quy hoạch động 10.6. Chiến lược tham lam	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghe giảng về một số chiến lược thiết kế giải thuật.</li> <li>- Trao đổi, thảo luận các vấn đề liên quan về một số chiến lược thiết kế giải thuật.</li> <li>- Làm bài tập</li> </ul>	6	Đọc trước tài liệu, chuẩn bị các ví dụ, nội dung cần thảo luận, làm rõ các vấn đề liên quan về một số chiến lược thiết kế giải thuật.	12	plo3.1, plo3.2, plo8

Thực hành bài tập về chiến lược thiết kế giải thuật.	- Trao đổi, thảo luận các vấn đề liên quan về một số chiến lược thiết kế giải thuật. - Làm bài tập	3	Đọc tài liệu, chuẩn bị bài thực hành tại nhà các vấn đề liên quan về một số chiến lược thiết kế giải thuật. với các bước yêu cầu.	6	plo3.1, plo3.2, plo8
ĐG1: Đánh giá thường xuyên trong suốt quá trình học	- Trả lời câu hỏi, nêu cách giải quyết vấn đề, làm bài tập - Thảo luận và đặt câu hỏi thảo luận trong giờ học lý thuyết và thực hành.				plo3.1, plo3.2, plo8
ĐG3: Báo cáo bài tập lớn	- Thuyết trình kết quả Trả lời câu hỏi và thảo luận				plo8
Tổng số tiết/giờ học		75		150	

ST-Số tiết chuẩn SG-Số giờ

## 7. Đánh giá kết quả học tập

Hoạt động đánh giá của học phần gồm:

Phân loại	Phương pháp đánh giá	Tỷ trọng	Chuẩn đầu ra		
			plo3.1	plo3.2	plo3.3
Quá trình	ĐG1: Trình bày, thảo luận	40%	x		
	ĐG2: Cài đặt chương trình	30%		x	
	ĐG3: Báo cáo	30%			x
<i>Tổng cộng:</i>		100%			

### 7.1. Hoạt động đánh giá 1 - Chuẩn đầu ra: plo3.1 - Tỷ lệ: 40% điểm học phần

- Mô tả hình thức đánh giá: Hoạt động này được thực hiện thường xuyên trên lớp.
- Mô tả bài đánh giá: Sinh viên giải thích các đặc điểm, thành phần, biểu diễn trên máy tính, các phép toán và từng bước thực hiện trên Cấu trúc dữ liệu; Giải thích tư tưởng, các bước thực hiện các giải thuật, các chiến lược thiết kế giải thuật.
- Ma trận đánh giá:

Tiêu chí đánh giá	Khung điểm				
	A	B	C	D	F
	8,5 ÷ 10	7,0 ÷ 8,4	5,5 ÷ 6,9	4,0 ÷ 5,4	< 4,0
TC1: Giải thích các đặc điểm, các bước thực hiện	Mô tả đúng, và giải thích được đầy đủ, chặt chẽ.	Mô tả đúng, và giải thích được nhưng chưa đầy đủ.	Mô tả đúng, nhưng chưa giải thích	Mô tả được nhưng vẫn còn một ít sai sót.	Mô tả có nhiều sai sót.

Tiêu chí đánh giá	Khung điểm				
	A	B	C	D	F
	8,5 ÷ 10	7,0 ÷ 8,4	5,5 ÷ 6,9	4,0 ÷ 5,4	< 4,0
xây dựng cấu trúc dữ liệu hoặc giải thuật, các chiến lược thiết kế giải thuật. (40%).			được.		
TC2: Thực hiện các ví dụ trên các Cấu trúc dữ liệu và các Giải thuật, các chiến lược thiết kế giải thuật. (30%).	Thực hiện đúng và giải thích logic, mạch lạc.	Thực hiện đúng, giải thích chưa được logic và mạch lạc.	Thực hiện đúng.	Thực hiện được một vài bước trong ví dụ.	Chưa thực hiện được.
TC3: Tinh thần tích cực tham gia thảo luận (30%).	Thường xuyên (>=8 lần) có ý tưởng, giải pháp, câu hỏi hữu ích.	Thường (<8 lần) có ý tưởng, giải pháp, câu hỏi hữu ích.	Thỉnh thoảng (<6 lần) có ý tưởng, giải pháp, câu hỏi hữu ích.	Rất ít khi (<4 lần) có ý tưởng, giải pháp, câu hỏi hữu ích.	Có đưa ra ý tưởng, giải pháp, câu hỏi nhưng không hữu ích.

**Kết quả đánh giá chung: ĐG1= TC1 \* 40% + TC2 \* 30 % + TC3 \* 30%.**

### 7.2. Hoạt động đánh giá 2 - Chuẩn đầu ra: plo3.2 - Tỷ lệ: 30% điểm học phần

- Mô tả hình thức đánh giá: Hoạt động này được thực hiện thông qua ***bài kiểm tra thực hành trên máy tính*** nhằm đánh giá kỹ năng của sinh viên trong việc lập trình để cài đặt các cấu trúc dữ liệu và giải thuật trên máy tính.
- Mô tả bài đánh giá:
  - o Sinh viên khai báo cấu trúc dữ liệu cho bài toán.
  - o Viết các hàm thực hiện các giải thuật hay các phép toán.
  - o Gọi thực hiện các hàm qua menu chương trình.
  - o Chương trình phải có bố cục rõ ràng theo quy cách viết chương trình.
  - o Chương trình chạy và cho kết quả đúng.
- Ma trận đánh giá:

Tiêu chí đánh giá	Khung điểm				
	A	B	C	D	F



	8,5 ÷ 10	7,0 ÷ 8,4	5,5 ÷ 6,9	4,0 ÷ 5,4	< 4,0
TC1; Cài đặt chương trình cho cấu trúc dữ liệu hoặc giải thuật trên máy tính. (100%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cài đặt đúng</li> <li>- Chương trình chạy.</li> <li>- Mã lệnh được viết với bố cục phân cấp rõ ràng.</li> <li>- Các mã lệnh được sử dụng tối ưu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cài đặt đúng</li> <li>- Chương trình chạy.</li> <li>- Mã lệnh được viết với bố cục phân cấp rõ ràng.</li> <li>- Các mã lệnh được sử dụng tương đối tối ưu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cài đặt đúng.</li> <li>- Chương trình chạy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cài đặt đúng.</li> <li>- Chương trình chưa chạy do còn một vài lỗi đơn giản.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không cài đặt được.</li> <li>- Chương trình chưa chạy do còn nhiều lỗi</li> </ul>

**Kết quả đánh giá chung: ĐG2 = TC1 \* 100%.**

### 7.3. Hoạt động đánh giá 3 - Chuẩn đầu ra: plo8s - Tỷ lệ: 30% điểm học phần

- Mô tả hình thức đánh giá: Hoạt động này được thực hiện thông qua bài đánh giá dưới hình thức **bảo vệ bài tập lớn** nhằm đánh giá khả năng áp dụng các phương pháp, kỹ thuật đã học để phân tích, thiết kế dữ liệu, giải thuật để xây dựng chương trình giải quyết một nhiệm vụ của bài toán thực tế. Các bài toán thực tế do sinh viên tự tìm hiểu và đề xuất thực hiện sẽ được khuyến khích và đánh giá cao. (các bài toán này phải được giáo viên duyệt nội dung trước khi triển khai). Sinh viên vận dụng kiến thức đã học để phân tích, xây dựng chương trình giải quyết các vấn đề của bài toán thực tế
- Mô tả bài đánh giá:
  - o Phát biểu bài toán dạng Input, Output
  - o Phân tích được bài toán, lựa chọn kiểu dữ liệu, cấu trúc dữ liệu phù hợp, chiến lược thiết kế giải thuật cho bài toán, chia bài toán thành các hàm con (modul chương trình) cần thiết.
  - o Viết các hàm và gọi thực hiện các hàm qua menu chương trình.
  - o Chương trình phải có bố cục rõ ràng theo quy cách viết chương trình.
  - o Chạy chương trình và cho kết quả đúng.
  - o Trình bày báo cáo, chạy chương trình và bảo vệ kết quả của mình.
- Ma trận đánh giá:

Tiêu chí đánh giá	Khung điểm				
	A	B	C	D	F
	8,5 ÷ 10	7,0 ÷ 8,4	5,5 ÷ 6,9	4,0 ÷ 5,4	< 4,0
TC1: Phân tích các yêu cầu của bài toán, thiết kế dữ liệu và giải thuật giải bài toán (30%).	Phân tích các yêu cầu của bài toán rõ ràng, các lựa chọn thích hợp, giải thích chặt chẽ.	Phân tích các yêu cầu của bài toán rõ ràng, các lựa chọn thích hợp nhưng giải thích chưa đầy	Phân tích các yêu cầu của bài toán rõ ràng, các lựa chọn chưa hoàn toàn thích hợp.	Phân tích các yêu cầu của bài toán được nhưng chưa rõ ràng	Không phân tích được các yêu cầu bài toán.

Tiêu chí đánh giá	Khung điểm				
	A	B	C	D	F
	8,5 ÷ 10	7,0 ÷ 8,4	5,5 ÷ 6,9	4,0 ÷ 5,4	< 4,0
		đủ.			
TC2: Phát biểu bài toán, lựa chọn cấu trúc dữ liệu và giải thuật (20%)	Phân tích được bài toán, trình bày rõ ràng, mạch lạc. Giải thích đầy đủ.	Phân tích được bài toán, trình bày rõ ràng, mạch lạc. Giải thích chưa đầy đủ.	Phân tích được bài toán.	Phân tích bài toán, nhưng một số điểm chưa nêu được.	Không phân tích được bài toán
TC3: Chạy chương trình và giải thích (20%).	Chương trình chạy, kết quả đúng, giải thích đầy đủ. Chương trình tối ưu về bộ nhớ và giải thuật.	Chương trình chạy, kết quả đúng, giải thích chưa đầy đủ. Chương trình còn một số điểm chưa tối ưu về bộ nhớ và giải thuật.	Chương trình chạy, kết quả đúng.	Chương trình chạy, kết quả chưa đúng	Chương trình không chạy
TC4: Trình bày và trả lời câu hỏi (20%).	Rõ ràng, mạch lạc, trả lời đúng và đầy đủ	Rõ ràng, mạch lạc, trả lời đúng và đầy đủ.	Rõ ràng, mạch lạc, trả lời đúng nhưng chưa đầy đủ.	Rõ ràng, mạch lạc.	Sơ sài, không rõ ràng mạch lạc.
TC5: Tính mới, tính sáng tạo (10%).	Có ý tưởng sáng tạo hoặc các bài toán khó hoặc đề tài sinh viên tự đề xuất.	Không có đề xuất gì.	Không có đề xuất gì.	Không có đề xuất gì.	Không có đề xuất gì.

**Kết quả đánh giá chung:** ĐG 3 = TC1 \* 30% + TC2 \* 20% + TC3 \* 20% + TC4 \* 20% + TC5 \* 10%.

#### 7.4. Cách tính kết quả học tập chung của học phần

**Điểm học phần = Đánh giá 1 × 40% + Đánh giá 2 × 30% + Đánh giá 3 × 30%**

### 8. Các phương tiện, trang thiết bị dạy và học

- Giảng đường, phấn, máy chiếu.
- Yêu cầu đối với sinh viên: Có tài liệu môn học

### 9. An toàn của sinh viên và giảng viên

- Giảng viên và sinh viên phải tuân thủ các quy định về việc sử dụng các trang thiết bị điện tại phòng học.
- Trong trường hợp phát sinh các vấn đề có thể dẫn đến mất an toàn, sinh viên cần kịp thời báo cáo với giảng viên để phối hợp giải quyết.

### 10. Kỷ luật, khiếu nại và hỗ trợ

- Sinh viên phải có mặt trên lớp đủ thời gian theo quy định của nhà trường

- Gian lận trong hoạt động đánh giá nào sẽ hủy kết quả đánh giá đó.
- Sinh viên chưa đạt ĐG nào vẫn tiếp tục học các phần tiếp theo và sẽ được cải thiện điểm trong quá trình học.
- Sinh viên có quyền khiếu nại trực tiếp giáo viên về kết quả đánh giá ngay sau khi kết quả được công bố kết.

Sinh viên gặp bất kỳ khó khăn gì trong quá trình học tập có thể liên hệ trực tiếp với giảng viên, Trưởng khoa/bộ môn, Văn phòng hỗ trợ sinh viên, Phòng Đào tạo, Ban Thanh tra của Nhà trường để được hướng dẫn, hỗ trợ.

**Chủ tịch Hội đồng  
xây dựng CTĐT ngành**

*Hải Phòng, ngày tháng năm 2022*  
**Người biên soạn**

**Nguyễn Thị Xuân Hương**