

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
TOÁN RỜI RẠC**

(Ban hành kèm theo quyết định số 370/QĐ-ĐHHN ngày 05/6/2024)

1. Thông tin chung về học phần

1.1. Tên học phần: Toán rời rạc

Mã học phần: IT00031

1.2. Số tín chỉ: 3

1.3. Bộ môn phụ trách: Khoa CNTT

1.4. Tên giảng viên đảm nhận giảng dạy:

TT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email	Ghi chú
1	ThS. Nguyễn Văn Tuấn	0979776427	tuanvn@utm.edu.vn	
2	ThS. Hoàng Thị Oanh	0896438386	hoangoanh@utm.edu.vn	
3	ThS. Lê Khắc Lưu	0987754050	khacluu@utm.edu.vn	
4	ThS. Hồ Viết Vũ	02436320743	vuhv@utm.edu.vn	
5	ThS. Lưu Duy Hào	02436320743	haodl@utm.edu.vn	
6	ThS. Nguyễn Viết Huy	0979776427	huynv@utm.edu.vn	
7	ThS. Trần Thị Quỳnh	0339870964	tranquynh@utm.edu.vn	

1.5. Loại học phần: Bắt buộc

1.6. Điều kiện tiên quyết: Không có

1.7. Phân bố thời gian cho các hoạt động giảng dạy:

- Nghe giảng lý thuyết : 30 tiết
- Bài tập, thực hành : 30 tiết
- Tự học : 90 tiết

2. Mục tiêu học phần:

2.1. Mục tiêu chung của học phần

Mục tiêu của học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản của lý thuyết tổ hợp, lý thuyết hàm đại số logic, vấn đề tối thiểu hoá các hàm đại số logic. Trình bày tầm quan trọng của lý thuyết đồ thị, ứng dụng thực tiễn của các bài toán về đường đi, nhận diện được các phương pháp biểu diễn đồ thị trên máy tính. Trình bày các ứng dụng rộng rãi của cây trong nhiều lĩnh vực khác nhau của tin học như tổ chức các thư mục, lưu trữ dữ liệu, biểu diễn tính toán, biểu diễn quyết định và tổ chức truyền tin.

2.2. Mục tiêu cụ thể của học phần

Mã mục tiêu	Mô tả Học phần này trang bị cho người học	CĐR CTĐT (PLO)
G1	Về kiến thức: Trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản của lý thuyết tổ hợp, lý thuyết đồ thị, lý thuyết hàm đại số logic, vấn đề tối thiểu hoá các hàm đại số logic.	PLO3
G2	Về kỹ năng: Rèn luyện kỹ năng lập luận toán học, chứng minh quy nạp, phản chứng, mệnh đề kéo theo, tương đương. Mô hình hóa được bài toán bằng đồ thị, cây nhị phân, bảng chân trị và biểu thức Boolean.	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.	PLO14

Mã mục tiêu	Mô tả Học phần này trang bị cho người học	CĐR CTĐT (PLO)
	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.	

* **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	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
a. Về kiến thức	CLO1	Tìm hiểu về lý thuyết tổ hợp, lý thuyết hàm đại số logic, vấn đề tối thiểu hoá các hàm đại số logic.	PLO2	2
	CLO2	Tìm hiểu về lý thuyết đồ thị, các ứng dụng thực tiễn của đồ thị trong nhiều lĩnh vực khác nhau.	PLO3	3
	CLO3	Nắm vững khái niệm về cây và các ứng dụng rộng rãi của Cây trong nhiều lĩnh vực khác nhau của tin học.	PLO3	3
b. Về kỹ năng	CLO4	Nâng cao tư duy toán học, biết cách vận dụng các công thức của tổ hợp để giải quyết các bài toán thực tế.	PLO8	3
	CLO5	Có khả năng cải tiến một mạch logic dựa	PLO8	3

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
		vào việc tối thiểu hóa hàm Boole tương ứng.		
	CLO6	Có khả năng biểu diễn đồ thị bằng các phương pháp khác nhau trên máy tính.	PLO8	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 học phần

- Học phần Toán rời rạc cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản của lý thuyết tập hợp, các nguyên lý được sử dụng để đếm các đối tượng, các kiến thức về mệnh đề, các phép toán của mệnh đề, các luật logic, các luật suy diễn, lý thuyết hàm đại số logic, vấn đề tối thiểu hoá các hàm đại số logic.

- Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản của lý thuyết đồ thị, các bài toán có nhiều ứng dụng trong đời sống hàng ngày, các ứng dụng rộng rãi của Cây trong nhiều lĩnh vực khác nhau của tin học như tổ chức các thư mục, lưu trữ dữ liệu, biểu diễn tính toán, biểu diễn quyết định và tổ chức truyền tin.

- Học phần Toán rời rạc ngoài việc trang bị cho sinh viên những kiến thức toán học cơ bản còn hình thành tư duy giải quyết các vấn đề thực tế, rèn luyện kỹ năng lập trình, đánh giá và tối ưu các thuật toán.

5. Nội dung chi tiết học phần

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: Phương pháp đếm 1.1. Tập hợp 1.1.1 Khái niệm tập hợp 1.1.2 Cách xác định tập hợp 1.1.3 Các phép toán trên tập hợp 1.1.4 Tính chất của các phép toán tập hợp 1.2. Quan hệ hai ngôi 1.2.1 Định nghĩa 1.2.2 Tính chất của quan hệ hai ngôi 1.2.3 Phương pháp biểu diễn quan hệ hai ngôi 1.2.4 Hai quan hệ đặc biệt 1.3. Các nguyên lý cơ bản 1.3.1 Nguyên lý cộng 1.3.2 Nguyên lý bù trừ	CLO1,4,8,9	5		5	14

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)
1.3.3 Nguyên lý nhân 1.4. Nguyên lý Dirichlet 1.5. Đại số tổ hợp 1.5.1 Hoán vị 1.5.2 Chỉnh hợp 1.5.3 Tổ hợp 1.6 Nội dung BTTH: - Các nguyên lý cơ bản - Nguyên lý Dirichlet - Đại số tổ hợp 1.7. Đề tài bài tập: Ứng dụng của TRR - Phương pháp đếm					
Chương 2: Logic mệnh đề 2.1 Mệnh đề logic và các phép toán logic 2.1.1 Khái niệm 2.1.2 Các phép toán logic 2.2 Biểu thức logic 2.2.1 Khái niệm 2.2.2 Bảng chân trị 2.2.3 Sự tương đương logic	CLO 1,5,8,9	5		3	14

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)
2.2.4 Biểu thức hằng đúng, biểu thức hằng sai 2.3 Các luật logic 2.4 Bài toán ngược 2.5 Nội dung BTTH: - Kiểm tra 1 biểu thức logic là hằng đúng, hằng sai - Chứng minh 2 biểu thức logic tương đương - Tìm biểu thức logic khi biết giá trị chân lý của biểu thức đó					
Chương 3: Đại số Boole 3.1 Hàm Boole 3.2 Các phép toán trên hàm Boole 3.2.1 Phép phủ định 3.2.2 Phép hội 3.2.3 Phép tuyển 3.3 Định nghĩa đại số Boole 3.4 Mạch logic 3.4.1 Cổng NOT 3.4.2 Cổng AND	CLO 1,5,8,9	5		6	14

Nội dung	Đáp ứng CĐR 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 Cổng OR 3.5 Tối thiểu hoá hàm Boole 3.6 Nội dung BTTH: - Tối thiểu hóa hàm Boole bằng các phương pháp - Thiết kế mạch logic sau khi tối thiểu hóa hàm Boole 3.7 Đề tài bài tập: Ứng dụng của toán logic					
Chương 4: Suy diễn và chứng minh 4.1 Quy tắc suy diễn 4.1.1 Khái niệm 4.1.2 Cách kiểm tra một quy tắc suy diễn 4.1.3 Các quy tắc suy diễn 4.2 Các phương pháp chứng minh 4.2.1 Chứng minh trực tiếp 4.2.2 Chứng minh theo các trường hợp 4.2.3 Chứng minh phản chứng	CLO 1,4,8,9	3		4	12

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)
4.2.4 Chứng minh bằng phản ví dụ 4.2.5 Chứng minh quy nạp 4.3 Nội dung BTTH: - Kiểm tra một dòng suy luận bằng suy diễn - Các phương pháp chứng minh trong toán học					
Chương 5: Đồ thị hữu hạn 5.1. Các khái niệm cơ bản 5.1.1 Định nghĩa 5.1.2 Biểu diễn đồ thị 5.1.3 Bậc của đồ thị 5.1.4 Đồ thị đẳng cấu 5.1.5 Đồ thị con 5.1.6 Đường đi và chu trình 5.1.7 Đồ thị liên thông 5.1.8 Một số đồ thị đặc biệt 5.1.9 Một số phép biến đổi đồ thị 5.2. Các bài toán về đường đi 5.2.1 Đồ thị Euler	CLO 2,7,8,9	3		4	10

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)
5.2.2 Đồ thị Hamilton 5.2.3 Bài toán người du lịch 5.3 Đề tài bài tập: Ứng dụng của lý thuyết đồ thị - Bài toán đường Euler - Bài toán đường Hamilton - Bài toán người du lịch					
Chương 6: Biểu diễn đồ thị trên máy tính 6.1. Phương pháp ma trận kề 6.2. Phương pháp ma trận liên thuộc đỉnh cạnh 6.3. Phương pháp danh sách cạnh 6.4. Phương pháp danh sách kề 6.5 Nội dung BTTH: Biểu diễn 1 đồ thị trên máy tính bằng 4 phương pháp: - Phương pháp ma trận kề	CLO 2,6,8,9	4		4	10

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)
- Phương pháp ma trận liên thuộc đỉnh cạnh - Phương pháp danh sách cạnh - Phương pháp danh sách kề					
Chương 7: Cây 7.1. Các khái niệm 7.1.1 Định nghĩa 7.1.2 Rừng 7.1.3 Tính chất của cây 7.1.4 Cây có hướng 7.2 Cây bao trùm 7.2.1 Định nghĩa 7.2.2 Cây bao trùm ngắn nhất 7.3 Cây nhị phân 7.3.1 Định nghĩa 7.3.2 Tính chất của CNP đầy đủ 7.3.3 Lưu giữ CNP trên máy tính 7.3.4 Phép duyệt cây nhị phân 7.4 Nội dung BTTH:	CLO 3,8,9	5		4	16

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)
Tìm cây bao trùm ngắn nhất của đồ thị bằng các phương pháp: - Thuật toán Kruskal - Thuật toán Prim 7.5 Đề tài bài tập: Ứng dụng của cây và cây bao trùm					
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	PLO3
	CLO 3	PLO3
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 (Giáo trình chính)

[1]. Nguyễn Đức Nghĩa. (2009). Giáo trình Toán rời rạc. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

7.2 Tài liệu tham khảo

[1]. Đỗ Đức Giáo. (2009). Giáo trình Toán rời rạc ứng dụng trong tin học. NXB Giáo dục.

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: Phương pháp đếm	Giảng viên cung cấp cho sinh viên Slides bài giảng, giáo trình, tài liệu tham khảo	Sinh viên đọc tài liệu trước khi lên lớp	CLO1,4, 8,9
1.1 Tập hợp 1.1.1 Khái niệm tập hợp 1.1.2 Cách xác định tập hợp 1.1.3 Các phép toán trên tập hợp 1.1.4 Tính chất của các phép toán tập hợp	- Giảng viên nhắc lại lý thuyết tập hợp, cách xác định, các phép toán, các tính chất của phép toán tập hợp.	Sinh viên đọc trước Chương 1, tài liệu [1] trước khi đến lớp (từ trang 4 đến trang 9)	
1.2. Quan hệ hai ngôi 1.2.1 Định nghĩa 1.2.2 Tính chất của quan hệ hai ngôi 1.2.3 Phương pháp biểu diễn quan hệ hai ngôi 1.2.4 Hai quan hệ đặc biệt	- Giảng viên trình bày khái niệm, tính chất, các phương pháp biểu diễn quan hệ hai ngôi. - Nêu các điểm khác biệt giữa 2 quan hệ đặc biệt.	-Sinh viên đọc trước Chương 1, tài liệu [1] trước khi đến lớp (từ trang 9 đến trang 15) -Sinh viên nghe giảng	

	- Giảng viên lấy ví dụ minh họa.		
1.3. Các nguyên lý cơ bản 1.3.1 Nguyên lý cộng 1.3.2 Nguyên lý nhân 1.3.3 Nguyên lý bù trừ 1.4. Nguyên lý Dirichlet 1.5. Đại số tổ hợp 1.5.1 Hoán vị 1.5.2 Chỉnh hợp 1.5.3 Tổ hợp	- Giảng viên trình bày các nguyên lý được sử dụng để đếm các đối tượng. - Giảng viên trình bày các cấu hình tổ hợp, phân biệt sự khác nhau và cách áp dụng khi làm bài tập. - Giảng viên lấy ví dụ minh họa. - Giảng viên giao bài tập cho SV.	- Sinh viên đọc trước Chương 1, tài liệu [1] trước khi đến lớp (từ trang 21 đến trang 33) - Sinh viên nghe giảng - Sinh viên làm bài tập theo yêu cầu của giảng viên.	
Chương 2: Logic mệnh đề			CLO 1,5,8, 9
2.1 Mệnh đề logic và các phép toán logic 2.1.1 Khái niệm 2.1.2 Các phép toán logic	- Giảng viên giới thiệu về khái niệm và các phép toán logic - Giảng viên lấy ví dụ minh họa.	- Sinh viên đọc trước Chương 2, tài liệu [1] trước khi đến lớp (từ trang 34 đến trang 38) - Sinh viên nghe giảng, phát biểu ý kiến.	
2.2 Biểu thức logic 2.2.1 Khái niệm 2.2.2 Bảng chân trị	- Giảng viên giới thiệu về biểu thức logic, biểu	-Sinh viên đọc Chương 2, tài liệu [1]	

2.2.3 Sự tương đương logic 2.2.4 Biểu thức hằng đúng, biểu thức hằng sai 2.3 Các luật logic 2.4 Bài toán ngược	thức hằng đúng, biểu thức hằng sai. - Giảng viên trình bày các luật logic, bài toán ngược. - Giảng viên lấy ví dụ minh họa. - Giảng viên giao bài tập cho SV.	trước khi đến lớp (từ trang 38 đến trang 52) - Sinh viên nghe giảng, phát biểu ý kiến. - Sinh viên làm bài tập theo yêu cầu của giảng viên.	
Chương 3: Đại số Boole			CLO 1,5,8, 9
3.1 Hàm Boole 3.2 Các phép toán trên hàm Boole 3.2.1 Phép phủ định 3.2.2 Phép hội 3.2.3 Phép tuyển 3.3 Định nghĩa đại số Boole 3.4 Mạch logic 3.4.1 Cổng NOT 3.4.2 Cổng AND 3.4.3 Cổng OR 3.5 Tối thiểu hoá hàm Boole	- Giảng viên giới thiệu về đại số Boole, hàm Boole các mạch logic, cách tối thiểu hóa hàm Boole. - Giảng viên lấy ví dụ minh họa. - Giảng viên giao bài tập cho SV.	-Sinh viên đọc Chương 3, tài liệu [1] trước khi đến lớp (từ trang 53 đến trang 60) - Sinh viên nghe giảng, phát biểu ý kiến. - Sinh viên làm bài tập theo yêu cầu của giảng viên.	
Chương 4: Suy diễn và chứng minh			CLO 1,4,8, 9

4.1 Quy tắc suy diễn 4.1.1 Khái niệm 4.1.2 Cách kiểm tra một quy tắc suy diễn 4.1.3 Các quy tắc suy diễn 4.2 Các phương pháp chứng minh 4.2.1 Chứng minh trực tiếp 4.2.2 Chứng minh theo các trường hợp 4.2.3 Chứng minh phản chứng 4.2.4 Chứng minh bằng phản ví dụ 4.2.5 Chứng minh quy nạp	- Giảng viên giới thiệu về các quy tắc suy diễn và cách kiểm tra quy tắc suy diễn. - Giảng viên giới thiệu về các phương pháp chứng minh, lấy ví dụ minh họa cho từng phương pháp. - Giảng viên giao bài tập cho SV.	- Sinh viên đọc trước Chương 4 tài liệu [1] trước khi đến lớp (từ trang 61 đến trang 71) - Sinh viên nghe giảng, phát biểu ý kiến. - Sinh viên làm bài tập theo yêu cầu của giảng viên.	
Chương 5: Đồ thị hữu hạn			CLO 2,7, 8,9
5.1 Các khái niệm cơ bản 5.1.1 Định nghĩa 5.1.2 Biểu diễn đồ thị 5.1.3 Bậc của đồ thị 5.1.4 Đồ thị đẳng cấu 5.1.5 Đồ thị con 5.1.6 Đường đi và chu trình 5.1.7 Đồ thị liên thông 5.1.8 Một số đồ thị đặc biệt 5.1.9 Một số phép biến đổi đồ thị	- Giảng viên giới thiệu về các khái niệm cơ bản của lý thuyết đồ thị. - Giảng viên lấy ví dụ vẽ hình minh họa. - Giảng viên giao bài tập cho SV.	- Sinh viên đọc trước Chương 5 của tài liệu [1] trước khi đến lớp (từ trang 82 đến trang 96) - Sinh viên nghe giảng, phát biểu ý kiến. - Sinh viên làm bài tập giảng viên giao tại lớp.	

5.2. Các bài toán về đường đi 5.2.1 Đồ thị Euler 5.2.2 Đồ thị Hamilton 5.2.3 Bài toán người du lịch	- Giảng viên giới thiệu các bài toán về đường đi của lý thuyết đồ thị. - Giảng viên lấy ví dụ vẽ hình minh họa. - Giảng viên giao bài tập cho SV.	- Sinh viên đọc trước Chương 5 của tài liệu [1] trước khi đến lớp (từ trang 96 đến trang 107) - Sinh viên nghe giảng, phát biểu ý kiến. - Sinh viên làm bài tập giảng viên giao tại lớp.	
Chương 6: Biểu diễn đồ thị trên máy tính			CLO 2,6, 8,9
6.1. Phương pháp ma trận kề 6.2. Phương pháp ma trận liên thuộc đỉnh cạnh 6.3. Phương pháp danh sách cạnh 6.4. Phương pháp danh sách kề	- Giảng viên giới thiệu các phương pháp biểu diễn đồ thị trên máy tính. - Giảng viên giải thích cách sử dụng, ưu nhược điểm của từng phương pháp - Giảng viên lấy ví dụ vẽ hình minh họa. - Giảng viên giao bài tập cho SV.	- Sinh viên đọc trước Chương 6 của tài liệu [1] trước khi đến lớp (từ trang 108 đến trang 113) - Sinh viên nghe giảng, phát biểu ý kiến. - Sinh viên làm bài tập giảng viên giao tại lớp	
Chương 7: Cây			CLO 3,8,9
7.1 Các khái niệm 7.1.1. Định nghĩa	- Giảng viên giới thiệu các khái niệm về cây.	- Sinh viên đọc trước Chương 7 của tài liệu	

7.1.2.Rừng 7.1.3.Tính chất của cây 7.1.4.Cây có hướng	- Giảng viên lấy ví dụ vẽ hình minh họa.	[1] trước khi đến lớp (từ trang 114 đến trang 119) - Sinh viên nghe giảng, phát biểu ý kiến	
7.2 Cây bao trùm 7.2.1 Định nghĩa 7.2.2.Cây bao trùm ngắn nhất 7.3 Cây nhị phân 7.3.1 Định nghĩa 7.3.2 Tính chất của CNP đầy đủ 7.3.3 Lưu giữ CNP trên máy tính 7.3.4 Phép duyệt cây nhị phân	- Giảng viên giới thiệu các khái niệm về cây bao trùm và cây nhị phân - Giảng viên lấy ví dụ vẽ hình minh họa.	- Sinh viên đọc trước Chương 7 của tài liệu [1] trước khi đến lớp (từ trang 119 đến trang 127) - Sinh viên nghe giảng, phát biểu ý kiến - Sinh viên làm bài tập giảng viên giao tại lớp	

7. Phương pháp dạy và học

- Giảng viên giới thiệu học phần, tài liệu học tập, tài liệu tham khảo và các địa chỉ website để tìm tư liệu liên quan đến môn học. Nêu cốt lõi của chương và tổng kết chương, sử dụng bài giảng điện tử và các mô hình giáo cụ trực quan trong giảng dạy. Tập trung hướng dẫn học, tư vấn học, phản hồi kết quả thảo luận, bài tập lớn, kết quả kiểm tra và nội dung chính của các chương.

- Các phương pháp giảng dạy có thể áp dụng: Phương pháp thuyết trình; Phương pháp thảo luận nhóm; Phương pháp mô phỏng; Phương pháp minh họa; Phương pháp miêu tả và làm mẫu

- Sinh viên chuẩn bị bài từng chương, làm bài tập đầy đủ, trau dồi kỹ năng làm việc nhóm để chuẩn bị bài thảo luận.

- Trong quá trình học tập, sinh viên khuyến khích đặt câu hỏi phản biện, trình bày các quan điểm, các ý tưởng sáng tạo dưới nhiều hình thức khác nhau.

8. Quy định về tham dự lớp học và đánh giá kết quả học tập học phần

8.1 Quy định về tham dự lớp học

- Sinh viên/ học viên có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học. Trong trường hợp nghỉ học do lý do bất khả kháng thì phải có giấy tờ chứng minh đầy đủ và hợp lý
- Sinh viên vắng quá 30% buổi học dù có lý do, hay không có lý do đều bị coi như chưa hoàn thành khoá học và học lại học phần đó

8.2 Đánh giá kết quả học tập học phần

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân;
- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần tính theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác đào tạo của Nhà trường.

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 chuẩn đầu ra học phần	Trọng số
A1. Đánh giá quá trình	A 1.1 Điểm chuyên cần	Đánh giá chuyên cần	Tham gia lớp học Nghiêm túc Tương tác trong lớp học. Dựa vào bảng tiêu chí đánh giá	Toàn bộ các tuần	1		10%

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 chuẩn đầu ra học phần	Trọng số
			chuyên cần (9.2.1)				
	A 1.2 Bài thường xuyên 1	Bài Kiểm tra viết	Kiểm tra kiến thức thuộc chương 1-3 Dựa vào bảng tiêu chí đánh giá bài kiểm tra (9.2.2)	Tuần thứ 4		CLO 1,2, 4,5,6,7	
	A.1.3 Bài thường xuyên 2	Kiểm tra thực Hành	Kiểm tra mức độ nhận thức từ chương 2-5 Dựa vào bảng tiêu chí đánh giá bài kiểm tra (9.2.3)	Tuần thứ 9		CLO1,6, 7, 8,9,10	
	Bài kiểm tra cuối kỳ (học phần)	Báo cáo bài tập lớn	Hình thức: khoa học, đẹp, theo quy định trình bày văn phong - Nội dung: đảm bảo được yêu cầu -Nộp đúng hạn	Tuần 11	2	CLO1-10	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 chuẩn đầu ra học phần	Trọng số
			Dựa vào bảng tiêu chí đánh giá bài kiểm tra (9.2.4)				
A2. Đánh giá cuối kỳ	Bài Thi cuối kỳ	Thi trắc nghiệm	-Tự luận tổng hợp: định nghĩa, chứng minh, bài toán đồ thị, logic, tổ hợp, cây (Bảng 9.2.4) -Thái độ nghiêm túc tham gia	Tuần thứ 11	1	CLO1-10	50%

9. Phương pháp giảng dạy, học tập và hình thức kiểm tra đánh giá kết quả học tập.

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	Minh 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	

STT	CLO	Phương pháp giảng dạy					
		Trình bày/ thuyết giảng	Hỏi – đáp và thảo luận	Minh họa/ hướng dẫn trực tiếp	Làm việc theo nhóm	Thực hiện nhiệm vụ/ giải quyết vấn đề	Phản biện/ đánh giá
4	CLO4		x	x		x	
5	CLO5			x		x	
6	CLO6			x		x	x
7	CLO7						x
8	CLO8		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, ghi chú
3	CLO3	Thuyết giảng, hướng dẫn trực tiếp	Nghiên cứu tài liệu, vẽ sơ đồ tư duy, lập luận theo từng bước
4	CLO4	Hướng dẫn thực hành, làm việc nhóm, giải quyết vấn đề	Giải bài toán ứng dụng, mô hình hóa, thảo luận nhóm
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 làm bài tập tìm giải pháp tối ưu.
7	CLO7	Giao nhiệm vụ, phản biện, hướng dẫn khai thác tài nguyên	Làm bài tập cá nhân, luyện tập giải đề, trao đổi nhóm
8	CLO8	Phản biện	Viết bài giải chi tiết, tự trình bày lời giải, nhận xét lẫn nhau
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

9.2.1 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. Hiểu và trình bày định nghĩa/khái niệm	Viết đúng định nghĩa, ký hiệu toán học: mệnh đề, phủ định, hàm đặc trưng, quan hệ, tập hợp con, ánh xạ	2 điểm	CLO1, CLO6

Tiêu chí	Bài kiểm tra số 1	Thang điểm	Chuẩn đầu ra liên quan
2. Áp dụng quy tắc logic hoặc đếm	Áp dụng đúng nguyên lý cộng, nguyên lý nhân, tổ hợp/chỉnh hợp, phép đếm có điều kiện	2.5 điểm	CLO2, CLO4
3. Lập luận toán học và chứng minh	Sử dụng đúng kỹ thuật chứng minh: quy nạp, phản chứng, chia trường hợp, lập bảng chân trị	2 điểm	CLO2, CLO6
4. Mô hình hóa vấn đề	Mô tả được bài toán thành biểu thức logic, sơ đồ tập hợp hoặc ánh xạ – có hình minh họa nếu cần	2 điểm	CLO3, CLO5
5. Trình bày sạch, logic, phản biện được kết quả	Sắp xếp lời giải hợp lý, có chú thích, biện luận đúng/sai nếu có kết quả mâu thuẫn	1.5 điểm	CLO6, CLO9
Tổng điểm		10 điểm	

9.2.3 Tiêu chí đánh giá bài tập :

Tiêu chí đánh giá	Mô tả yêu cầu	Thang điểm (0–10)	Chuẩn đầu ra liên quan
1. Nội dung học thuật	Vận dụng đúng kiến thức Toán rời rạc để mô hình hóa và giải quyết vấn đề; đúng bản chất toán học, công thức và suy luận	3 điểm	CLO3, CLO5

Tiêu chí đánh giá	Mô tả yêu cầu	Thang điểm (0–10)	Chuẩn đầu ra liên quan
2. Tính logic và khoa học trong trình bày	Cấu trúc báo cáo rõ ràng; lời giải mạch lạc, có sử dụng ký hiệu toán học chuẩn; có giải thích từng bước và nhận xét	2 điểm	CLO6
3. Tính sáng tạo và liên hệ thực tế	Bài toán có tính mới, gần thực tiễn; có sáng kiến trong cách tiếp cận hoặc mở rộng vấn đề	2 điểm	CLO5, CLO9
4. Kỹ năng làm việc	Phân công công việc rõ ràng; có phối hợp hiệu quả; nhóm thể hiện sự đồng đều trong trình bày và kiến thức	2 điểm	CLO8
5. Đúng tiến độ và hình thức nộp bài	Nộp bài đúng hạn; trình bày sạch đẹp; kèm file mềm hoặc trình chiếu nếu có	1 điểm	CLO7
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 TN (dự kiến)	Tỷ trọng (%)	Điểm tương ứng
Nhận biết	Trình bày đúng định nghĩa, mệnh đề, ký hiệu toán học, công thức đếm, quan hệ, ánh xạ...	CLO1	1 câu	20%	2 điểm
Thông hiểu	Giải thích các khái niệm, phát biểu định lý, chứng minh đơn giản (quy nạp, phản chứng)	CLO2	1–2 câu	25%	2.5 điểm

Mức độ Bloom	Mô tả năng lực đánh giá	CLO liên quan	Số câu TN (dự kiến)	Tỷ trọng (%)	Điểm tương ứng
Vận dụng	Giải bài toán cụ thể về tổ hợp, logic, quan hệ, cây, đồ thị... bằng kỹ thuật đã học	CLO3, CLO4	2 câu	25%	2.5 điểm
Phân tích / Mô hình hóa	Mô tả bài toán thực tiễn bằng biểu thức logic, đồ thị; đánh giá và phản biện kết quả	CLO5, CLO6, CLO9	1 câu	30%	3 điểm
Tổng cộng			6-7 câu	100%	10 điểm

10. Thông tin về người/ nhóm biên soạn

STT	Họ và tên	Học hàm/ học vị	Ghi chú
1	Phạm Văn Chóng	Tiến sĩ	
2	Hồ Viết Vũ	Thạc sĩ	

PHÊ DUYỆT

Phê duyệt BGH

Phê duyệt của Khoa

Người biên soạn

PGS.TS Nguyễn Xuân Sơn

TS. Lê Đức Huy

TS. Phạm Văn Chóng