

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**1. Thông tin chung về học phần****- Tên học phần : Lý Thuyết Đồ Thị (Graph Theory)****- Mã số học phần : 1221124****- Số tín chỉ học phần : 4 (3+1) tín chỉ****- Thuộc chương trình đào tạo của bậc, ngành: Bậc Đại học, ngành Công nghệ thông tin****- Số tiết học phần :**

- Nghe giảng lý thuyết : 45 tiết
- Làm bài tập trên lớp : 0 tiết
- Thảo luận : 0 tiết
- Thực hành (ở phòng thực hành): 30 tiết
- Hoạt động theo nhóm : 0 tiết
- Thực tế: : 0 tiết
- Tự học : 120 giờ

- Đơn vị phụ trách học phần: Bộ môn Khoa học máy tính / Khoa Công nghệ thông tin**2. Học phần trước:** Kỹ thuật lập trình**3. Mục tiêu của học phần:**

Sau khi hoàn tất các yêu cầu trong học phần, sinh viên có thể:

- Nắm vững các khái niệm cơ bản về đồ thị (Graph).
- Nắm vững một số phương pháp để giải một số bài toán bằng mô hình đồ thị.
- Hiểu và cài đặt được các thuật toán được trình bày trong học phần lý thuyết đồ thị.

4. Chuẩn đầu ra:

	Nội dung	Đáp ứng CDR CTĐT
Kiến thức	4.1.1. Nắm vững một số khái niệm, thuật ngữ, các định lý, các thuật toán cơ bản trong lý thuyết đồ thị.	K1
	4.1.2. Hiểu được cách mô hình hóa bài toán thực tế sang bài toán tin học bằng công cụ lý thuyết đồ thị.	K1
Kỹ năng	4.2.1. Có kỹ năng tổ chức cấu trúc dữ liệu để lưu trữ đồ thị và cài đặt các thuật toán trong lý thuyết đồ thị.	S1

	4.2.2. Có kỹ năng nhận diện và giải các bài toán cơ bản trong thực tế bằng cách áp dụng lý thuyết đồ thị trên máy tính.	S1
Thái độ	4.3.1. Tôn trọng nội quy lớp học, đi học đầy đủ và lên lớp đúng giờ.	A2
	4.3.2. Chuẩn bị bài trước khi đến lớp. Tham gia tích cực trong giờ học.	A3

5. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần Lý thuyết đồ thị cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về đồ thị như đỉnh của đồ thị, cạnh của đồ thị, bậc của đỉnh, đường đi, chu trình, ..., Sinh viên cũng được học một số định lý cơ bản trong lý thuyết đồ thị. Dựa trên các khái niệm, các định lý này, sinh viên sẽ được học các thuật toán để giải quyết các bài toán trên đồ thị như tìm đường đi giữa hai đỉnh, tìm đường đi giữa mọi cặp đỉnh, tìm đường đi ngắn nhất, tìm cây khung nhỏ nhất, ...

Bên cạnh đó, Lý thuyết đồ thị là học phần cung cấp cho sinh viên một mô hình toán học để mô hình hóa các đối tượng trong thực tế (bằng các đỉnh trong đồ thị), mô hình hóa các mối quan hệ giữa các đối tượng trong thực tế (bằng các cạnh hay cung trong đồ thị), rồi sau đó giải quyết các bài toán trong thực tế bằng cách áp dụng các thuật toán đã được xây dựng trong lý thuyết đồ thị và giải bài toán thực tế đó trên máy tính.

6. Nội dung và lịch trình giảng dạy:

- Các học phần lý thuyết:

Buổi/ Tiết	Nội dung	Hoạt động của giảng viên	Hoạt động của sinh viên	Giáo trình chính	Tài liệu tham khảo	Ghi chú
1	Chương 1. Một số khái niệm cơ bản về đồ thị 1.1 Một số bài toán dẫn đến khái niệm đồ thị 1.2 Định nghĩa và phân loại đồ thị 1.3 Các thuật ngữ cơ bản 1.4 Một số dạng đồ thị	<ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu đề cương môn học (mô tả nội dung môn học, cách đánh giá môn học, giáo trình, tài liệu tham khảo) - Thuyết giảng - Đặt câu hỏi - Cho làm bài tập - Giải đáp thắc mắc của sinh viên 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập - Đặt câu hỏi 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 1	Cuốn [2]: Chương 1, mục 1.1 Cuốn [3]: Chương 1 Cuốn [4]: Chương 10: mục 10.1, 10.2	Giải quyết mục tiêu 4.1.1, 4.1.2
2	Chương 2. Biểu diễn đồ thị trên máy tính 2.1 Ma trận kề, ma trận trọng số 2.1.1 Ma trận kề 2.1.2 Ma trận trọng số 2.1.3 Cài đặt 2.1.4 Giới thiệu Collections	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn lập trình trên máy tính - Đặt câu hỏi - Cho làm bài tập - Giải đáp thắc mắc của sinh viên 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập - Đặt câu hỏi 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 2, mục 2.1, 2.2	Cuốn [2]: Chương 1, mục 1.2 Cuốn [4]: Chương 10, mục 10.3	Giải quyết mục tiêu 4.1.2, 4.2.1
3	2.2 Danh sách kề 2.3 Danh sách cạnh	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn lập trình trên máy tính - Đặt câu hỏi - Cho làm bài tập - 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập - Đặt câu hỏi 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 2, mục 2.3, 2.4	Cuốn [2]: Chương 1, mục 1.2	Giải quyết mục tiêu 4.1.2, 4.2.1
4	Chương 3. Tìm kiếm trên đồ thị	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú 	Cuốn [1]: Phần	Cuốn [2]: Chương 3,	Giải quyết

	3.1 Bài toán tìm đường đi 3.2 Thuật toán tìm kiếm theo chiều sâu	<ul style="list-style-type: none"> - Hướng dẫn lập trình trên máy tính - Đặt câu hỏi - Cho làm bài tập - Giải đáp thắc mắc của sinh viên 	<ul style="list-style-type: none"> - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập - Đặt câu hỏi 	2, Chương 3, mục 3.1	mục 3.1 Cuốn [3]: Chương 5	mục tiêu 4.1.2 4.2.2
5	3.3 Thuật toán tìm kiếm theo chiều rộng 3.4 Ứng dụng	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn lập trình trên máy tính - Đặt câu hỏi - Giải đáp thắc mắc của sinh viên - Cho làm bài tập 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập - Đặt câu hỏi 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 3, mục 3.2	Cuốn [2]: Chương 1, mục 1.5.1 Cuốn [3]: Chương 5	Giải quyết mục tiêu 4.1.2 4.2.2
6	Chương 4. Đồ thị Euler và Đồ thị Hamilton 4.1 Đồ thị Euler 4.1.1 Định nghĩa 4.1.2 Định lý 4.1.3 Thuật toán	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn lập trình trên máy tính - Đặt câu hỏi - Giải đáp thắc mắc của sinh viên - Cho làm bài tập 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Đặt câu hỏi - Làm bài tập 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 4, mục 4.1	Cuốn [2]: Chương 1, mục 1.3 Cuốn [3]: Chương 9	Giải quyết mục tiêu 4.1.2 4.2.2
7	4.2 Đồ thị Hamilton 4.2.1 Định nghĩa 4.2.3 Định lý 4.2.4 Thuật toán	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn lập trình trên máy tính - Đặt câu hỏi - Giải đáp thắc mắc của sinh viên - Cho làm bài tập 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Đặt câu hỏi - Làm bài tập 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 4, mục 4.2	Cuốn [3]: Chương 10	Giải quyết mục tiêu 4.1.2 4.2.2

8	Chương 5. Đường đi ngắn nhất trên đồ thị 5.1 Phát biểu bài toán 5.2 Thuật toán Dijkstra	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn lập trình trên máy tính - Đặt câu hỏi - Giải đáp thắc mắc của sinh viên - Cho làm bài tập 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Đặt câu hỏi - Làm bài tập 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 6, mục 6.1 đến 6.3	Cuốn [2]: Chương 1, mục 1.5.2 Cuốn [3]: Chương 6 Cuốn [4]: Chương 10, 10.6	Giải quyết mục tiêu 4.1.2 4.2.2
9	5.4 Thuật toán Ford – Bellman 5.5 Thuật toán Floyd	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn lập trình trên máy tính - Đặt câu hỏi - Cho làm bài tập - Giải đáp thắc mắc của sinh viên 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập - Đặt câu hỏi 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 6, mục 6.4, 6.5	Cuốn [2]: Chương 1 Cuốn [3]: Chương 6	Giải quyết mục tiêu 4.1.2 4.2.2
10	Chương 6. Cây 6.1 Định nghĩa và các tính chất của cây 6.2 Cây khung của đồ thị 6.2.1 Định nghĩa 6.2.2 Thuật toán xây dựng cây khung	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Đặt câu hỏi - Cho làm bài tập - Giải đáp thắc mắc của sinh viên 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập - Đặt câu hỏi 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 5	Cuốn [2]: Chương 2 Cuốn [3]: Chương 2 Cuốn [4]: Chương 11	Giải quyết mục tiêu 4.1.2 4.2.2
11	6.4 Cây khung nhỏ nhất 6.4.1 Thuật toán Kruskal 6.4.1 Thuật toán Prim	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn lập trình trên máy tính - Đặt câu hỏi - Cho làm bài tập - Giải đáp thắc mắc của sinh viên 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập - Đặt câu hỏi 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 5	Cuốn [2]: Chương 2 Cuốn [3]: Chương 2 Cuốn [4]: Chương 11	Giải quyết mục tiêu 4.1.2 4.2.2

12	Chương 7. Luồng cực đại trong mạng 7.1 Khái niệm về mạng 7.2 Lát cắt 7.3 Luồng trên mạng	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn lập trình trên máy tính - Đặt câu hỏi - Cho làm bài tập - Giải đáp thắc mắc của sinh viên 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập - Đặt câu hỏi 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 7	Cuốn [2]: Chương 5 Cuốn [3]: Chương 8	Giải quyết mục tiêu 4.1.2 4.2.2
13	7.4 Bài toán luồng cực đại trên mạng 7.5 Thuật toán tìm luồng cực đại (Thuật toán Ford – Fulkerson)	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn lập trình trên máy tính - Đặt câu hỏi - Cho làm bài tập - Giải đáp thắc mắc của sinh viên 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập - Đặt câu hỏi 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 7	Cuốn [2]: Chương 5 Cuốn [3]: Chương 8	Giải quyết mục tiêu 4.1.2 4.2.2
14	Chương 8. Tô màu đồ thị 8.1 Khái niệm về đồ thị phẳng 8.2 Phát biểu bài toán tô màu đồ thị 8.3 Định lý 4 màu 8.4 Thuật toán tô màu đồ thị	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Đặt câu hỏi - Cho làm bài tập 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập 		Cuốn [3]: Chương 3 Cuốn [4]: Chương 10, 10.8	Giải quyết mục tiêu 4.1.2 4.2.2
15	Ôn tập	<ul style="list-style-type: none"> - Tổng kết học lý thuyết - Đặt câu hỏi - Cho làm bài tập 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập 			

- Các học phần thực hành:

Buổi/ Tiết	Nội dung	Hoạt động của giảng viên	Hoạt động của sinh viên	Giáo trình Chính	Tài liệu tham khảo	Ghi chú
1	Bài 1. Nhập xuất và tính bậc của đồ thị	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn sinh viên lập trình - Đặt câu hỏi - Sửa lỗi chương trình cho sinh viên - Cho bài tập làm thêm 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập trên máy - Hỏi những vấn đề chưa rõ 	<p>Cuốn [1]: Phần 2, Chương 1</p> <p>Cuốn [1]: Phần 2, Chương 2, mục 2.1, 2.2</p>		Giải quyết mục tiêu 4.2.1
2	Bài 2. Tìm kiếm trên đồ thị	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn sinh viên lập trình - Đặt câu hỏi - Sửa lỗi chương trình cho sinh viên - Cho bài tập làm thêm 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập trên máy - Hỏi những vấn đề chưa rõ 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 3, mục 3.1		Giải quyết mục tiêu 4.2.2
3	Bài 3. Tìm kiếm trên đồ thị	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn sinh viên lập trình - Đặt câu hỏi - Sửa lỗi chương trình cho sinh viên - Cho bài tập làm thêm 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập trên máy - Hỏi những vấn đề chưa rõ 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 3, mục 3.1		Giải quyết mục tiêu 4.2.2
4	Bài 4. Đồ thị Euler và Hamilton	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn sinh viên lập trình - Đặt câu hỏi - Sửa lỗi chương trình cho sinh viên 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập trên máy - Hỏi những vấn đề chưa rõ 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 4, mục 4.1, 4.2		Giải quyết mục tiêu 4.2

		- Cho bài tập làm thêm			
5	Bài 5. Đường đi ngắn nhất	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn sinh viên lập trình - Đặt câu hỏi - Sửa lỗi chương trình cho sinh viên - Cho bài tập làm thêm 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập trên máy - Hỏi những vấn đề chưa rõ 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 6, mục 6.1 đến 6.3	Giải quyết mục tiêu 4.2
6	Bài 6. Đường đi ngắn nhất	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn sinh viên lập trình - Đặt câu hỏi - Cho bài tập làm thêm 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập trên máy - Hỏi những vấn đề chưa rõ 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 6, mục 6.4, 6.5	Giải quyết mục tiêu 4.2
7	Bài 7. Cây khung	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn sinh viên lập trình - Sửa lỗi chương trình cho sinh viên - Đặt câu hỏi - Cho bài tập làm thêm 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập trên máy - Hỏi những vấn đề chưa rõ 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 5	Giải quyết mục tiêu 4.2
8	Bài 8. Cây khung	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn sinh viên lập trình - Sửa lỗi chương trình cho sinh viên - Đặt câu hỏi - Cho bài tập làm thêm 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập trên máy - Hỏi những vấn đề chưa rõ 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 5	Giải quyết mục tiêu 4.2
9	Bài 9. Luồng cực đại trong mạng	<ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Hướng dẫn sinh viên lập trình - Đặt câu hỏi 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghe giảng, ghi chú - Trả lời câu hỏi - Làm bài tập trên máy - Hỏi những vấn đề 	Cuốn [1]: Phần 2, Chương 7	Giải quyết mục tiêu 4.2

		- Sửa lỗi chương trình cho sinh viên - Cho bài tập làm thêm	chưa rõ			
10	Bài 10. Thi	Coi thi và chấm điểm	Làm bài thi			

7. Nhiệm vụ của sinh viên:

Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Tham gia tối thiểu 50% giờ thực hành và giải tất cả bài tập.
- Tham dự kiểm tra thực hành.
- Tham dự thi kết thúc học phần.
- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

8. Đánh giá kết quả học tập của sinh viên:

8.1. Cách đánh giá

Sinh viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Mục tiêu	
1	Điểm thực hành	Điểm chuyên cần Số tiết tham dự 80%/tổng số tiết	10%	30%	4.2
		- Thi thực hành trên máy	20%		4.3
2	Điểm thi kết thúc học phần	- Tự luận (90 phút)		70%	4.1
					4.2

8.2. Cách tính điểm

- 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 0.5.
- 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 theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân.

9. Tài liệu học tập:

9.1. Giáo trình chính:

[1] Toán rời rạc, Nguyễn Đức Nghĩa và Nguyễn Tô Thành, NXB Giáo dục, 2006.

9.2. Tài liệu tham khảo:

[2] Graph Algorithms, Shimon Even, Cambridge University Press, 2011.

[3] Graph Theory and Applications: With Exercises and Problems, Jean-Claude Fournier, Wiley, 2009.

[4] Discrete Mathematics and Its Applications Seventh Edition, Kenneth H. Rosen, McGraw-Hill, 2011.

10. Hướng dẫn sinh viên tự học:

Lý thuyết:

Tuần/ Buổi	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
1	Chương 1. Một số khái niệm cơ bản về đồ thị 1.1 Một số bài toán dẫn đến khái niệm đồ thị 1.2 Định nghĩa và phân loại đồ thị 1.3 Các thuật ngữ cơ bản 1.4 Một số dạng đồ thị	3	-Nghiên cứu trước: Cuốn [1]: Chương 1 Cuốn [2]: Chương 1, mục 1.1 Cuốn [3]: Chương 1 Cuốn [4]: Chương 10: mục 10.1, 10.2
2	Chương 2. Biểu diễn đồ thị trên máy tính 2.1 Ma trận kề, ma trận trọng số 2.1.1 Ma trận kề 2.1.2 Ma trận trọng số 2.1.3 Cài đặt 2.1.4 Giới thiệu Collections	3	-Nghiên cứu trước: Cuốn [1]: Phần 2, Chương 2, mục 2.1, 2.2 Cuốn [2]: Chương 1, mục 1.2 Cuốn [4]: Chương 10, mục 10.3 -Ôn lại nội dung chương 1 đã học.
3	2.2 Danh sách kề 2.3 Danh sách cạnh	3	-Nghiên cứu trước: Cuốn [1]: Chương 2 -Ôn lại nội dung 2.1.4, chương 2 đã học.
4	Chương 3. Tìm kiếm trên đồ thị 3.1 Bài toán tìm đường đi 3.2 Thuật toán tìm kiếm theo chiều sâu	3	-Nghiên cứu trước: Cuốn [1]: Chương 3 -Ôn lại nội dung chương 1 và 2 đã học.
5	3.3 Thuật toán tìm kiếm theo chiều rộng 3.4 Ứng dụng	3	-Nghiên cứu trước: Cuốn [1]: Phần 2, Chương 3, mục 3.2 -Ôn lại nội dung 3.1, 3.2 chương 4 đã học.
6	Chương 4. Đồ thị Euler và Đồ thị Hamilton 4.1 Đồ thị Euler 4.1.1 Định nghĩa 4.1.2 Định lý	3	-Nghiên cứu trước: Cuốn [1]: Phần 2, Chương 4, mục 4.1

	4.1.3 Thuật toán		
7	4.2 Đồ thị Hamilton 4.2.1 Định nghĩa 4.2.3 Định lý 4.2.4 Thuật toán	3	-Nghiên cứu trước: Cuốn [1]: Phần 2, Chương 4, mục 4.2 -Ôn lại nội dung 4.1 chương 4 đã học.
8	Chương 5. Đường đi ngắn nhất trên đồ thị 5.1 Phát biểu bài toán 5.2 Thuật toán Dijkstra	3	-Nghiên cứu trước: Cuốn [1]: Phần 2, Chương 6, mục 6.1 đến 6.3
9	5.4 Thuật toán Ford – Bellman 5.5 Thuật toán Floyd	3	-Nghiên cứu trước: Cuốn [1]: Phần 2, Chương 6, mục 6.4, 6.5 -Ôn lại nội dung 5.1, 5.2 chương 5 đã học.
10	Chương 6. Cây 6.1 Định nghĩa và các tính chất của cây 6.2 Cây khung của đồ thị 6.2.1 Định nghĩa 6.2.2 Thuật toán xây dựng cây khung	3	-Nghiên cứu trước: Cuốn [1]: Phần 2, Chương 5
11	6.4 Cây khung nhỏ nhất 6.4.1 Thuật toán Kruskal 6.4.1 Thuật toán Prim	3	Cuốn [3]: Chương 7 Tài liệu [5]: Chương 6
12	Chương 7. Luồng cực đại trong mạng 7.1 Khái niệm về mạng 7.2 Lát cắt 7.3 Luồng trên mạng	3	-Nghiên cứu trước: Cuốn [1]: Phần 2, Chương 7
13	7.4 Bài toán luồng cực đại trên mạng 7.5 Thuật toán tìm luồng cực đại (Thuật toán Ford – Fulkerson)	3	Cuốn [3]: Chương 3 Cuốn [4]: Chương 10, 10.8
14	Chương 8. Tô màu đồ thị 8.1 Khái niệm về đồ thị phẳng 8.2 Phát biểu bài toán tô màu đồ thị 8.3 Định lý 4 màu 8.4 Thuật toán tô màu đồ thị	3	Cuốn [3]: Chương 3
15	Ôn tập		

Thực hành:

Sinh viên làm trước các bài tập có hướng dẫn trong tài liệu [6] ở nhà theo bảng lịch trình giảng dạy phía trên, tham khảo thêm tài liệu [1] các nội dung tương ứng để có thể làm bài tốt hơn.

Ngày... tháng.... Năm 201

Trưởng khoa
(Ký và ghi rõ họ tên)

Ngày... tháng.... Năm 201

Trưởng Bộ môn
(Ký và ghi rõ họ tên)

Ngày... tháng.... Năm 201

Người biên soạn
(Ký và ghi rõ họ tên)

Đinh Hùng

Tôn Quang Toại

Ngày... tháng.... Năm 201

Ban giám hiệu