

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ THUẬT GIẢI NÂNG CAO
ADVANCED DATA STRUCTURE AND ALGORITHMS

Lâm Đồng - 2020

MỤC LỤC

1. THÔNG TIN CHUNG VỀ HỌC PHẦN.....	3
2. MỤC TIÊU/CĐR CỦA HỌC PHẦN	3
3. TÓM TẮT NỘI DUNG HỌC PHẦN.....	4
4. YÊU CẦU ĐỐI VỚI NGƯỜI DẠY VÀ NGƯỜI HỌC	4
5. NỘI DUNG CHI TIẾT HỌC PHẦN.....	7
6. TÀI LIỆU HỌC TẬP.....	11
7. PHƯƠNG PHÁP, HÌNH THỨC KIỂM TRA - ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP HỌC PHẦN.....	11
8. XÂY DỰNG MATRIX, MAPPING ĐỂ THEO DÕI TÍNH NHẤT QUÁN VỚI CHUẨN ĐẦU RA	12
9. THÔNG TIN VỀ GIẢNG VIÊN XÂY DỰNG ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN....	13

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ THUẬT GIẢI NÂNG CAO
ADVANCED DATA STRUCTURE AND ALGORITHMS

1. THÔNG TIN CHUNG VỀ HỌC PHẦN

1.1. Mã số học phần: 20CT3112 **Tên học phần:** Cấu trúc dữ liệu và thuật giải nâng cao

1.2. Số tín chỉ: 3 (2-0-1)

1.3. Thuộc chương trình đào tạo trình độ: Kỹ sư, **hình thức đào tạo:** Chính quy

1.4. Loại học phần (bắt buộc, tự chọn): Bắt buộc (chuyên ngành Khoa học dữ liệu)

1.5. Điều kiện tiên quyết: Nguyên lý lập trình cấu trúc, Cấu trúc dữ liệu và thuật giải.

1.6. Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:

- Nghe giảng lý thuyết : 30 tiết
- Thực hành : 30 tiết
- Tự học : 60 giờ

2. MỤC TIÊU/CĐR CỦA HỌC PHẦN

2.1. Mục tiêu của học phần

Mục tiêu	Mô tả	CĐR của CTĐT	TĐNL mong muốn
KIẾN THỨC VÀ LẬP LUẬN NGÀNH			
MT1	Hiểu được cấu trúc dữ liệu bảng băm, đồ thị và một số phương pháp thiết kế thuật giải.	1.3.27	2
MT2	Có khả năng áp dụng cấu trúc dữ liệu bảng băm, đồ thị và một số phương pháp thiết kế thuật giải để xây dựng ứng dụng liên quan.	1.3.27	3
KỸ NĂNG			
Kỹ năng và phẩm chất cá nhân, nghề nghiệp			
MT3	Có khả năng lựa chọn cấu trúc dữ liệu phù hợp trong việc xây dựng ứng dụng.	2.1.1, 2.1.3	2.1.2, 3

Kỹ năng mềm				
MT4	Biết làm việc nhóm, vận dụng kỹ năng viết báo cáo, thuyết trình về cấu trúc dữ liệu bảng băm, đồ thị và một số phương pháp thiết kế thuật giải.	3.1.1, 3.1.3	3.1.2,	3
THÁI ĐỘ				
MT5	Có thái độ ham học hỏi, ý thức học tập nghiêm túc.	2.4.2, 2.4.6		3

2.2. Chuẩn đầu ra học phần

Mục tiêu môn học (MT)	Chuẩn đầu ra (CĐR)	Mô tả CĐR	Chỉ định I, T, U
MT1	CĐR1	Hiểu được cấu trúc dữ liệu bảng băm, đồ thị.	T
	CĐR2	Hiểu được một số phương pháp thiết kế thuật giải: chia để trị, quay lui, nhánh cận, tham lam, qui hoạch động	T
MT2	CĐR3	Sử dụng được các cấu trúc dữ liệu bảng băm và áp dụng mô hình đồ thị để giải quyết các bài toán liên quan.	TU
	CĐR4	Có thể xây dựng ứng dụng liên quan đến các phương pháp thiết kế thuật giải cơ bản như : chia để trị, quay lui, nhánh cận, tham lam, qui hoạch động.	TU
MT3	CĐR5	Có khả năng lựa chọn cấu trúc dữ liệu phù hợp trong việc xây dựng ứng dụng.	T
MT4	CĐR6	Có khả năng trình bày báo cáo đề tài, khả năng thuyết trình và làm việc theo nhóm	TU
MT5	CĐR7	Có thái độ ham học hỏi, ý thức học tập tốt.	TU

3. TÓM TẮT NỘI DUNG HỌC PHẦN

Học phần Cấu trúc dữ liệu và thuật giải nâng cao là học phần bắt buộc cho chuyên ngành Khoa học dữ liệu cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về cấu trúc dữ liệu bảng băm, đồ thị và các phương pháp thiết kế thuật giải cơ bản như phương pháp chia để trị, quay lui, nhánh cận, tham lam, qui hoạch động. Ngoài ra môn học còn giúp sinh viên có kỹ năng nghiên cứu, tổng hợp tài liệu, trình bày báo cáo và thuyết trình; kỹ năng làm việc theo nhóm.

4. YÊU CẦU ĐỐI VỚI NGƯỜI DẠY VÀ NGƯỜI HỌC

4.1 Yêu cầu đối với người dạy

- Nội dung, lịch trình giảng dạy, các quy định của học phần và của giảng viên phải được công khai cho sinh viên vào buổi học đầu tiên. Mọi thắc mắc hay đề xuất của sinh viên về quy định của học phần phải được giải đáp thỏa đáng. Sau khi đã công

bổ nội dung và thống nhất các quy định của học phần, giảng viên phải áp dụng nhất quán, không được thay đổi trong suốt quá trình giảng dạy học phần.

- Trong trường hợp bất khả kháng phải thay đổi lịch trình giảng dạy, giảng viên phải thông báo trước cho sinh viên một khoảng thời gian hợp lý và sắp xếp lịch dạy bù đầy đủ.
- Các thay đổi về học vụ, nội dung, các yêu cầu của học phần (đặc biệt là các nội dung có liên quan đến quyền lợi của sinh viên) đều phải báo cáo và được Ban chủ nhiệm Khoa thông qua trước khi bắt đầu giảng dạy.

4.2 Yêu cầu đối với người học

4.2.1 Quy định về tham dự lớp học

- Các thắc mắc và đề xuất của sinh viên về các yêu cầu của môn học phải được đưa ra vào buổi học đầu tiên. Sau khi các yêu cầu của môn học và của giảng viên đã được công khai và đã được thống nhất, sinh viên phải tuyệt đối tuân thủ các quy định của môn học và của giảng viên đề ra trong suốt quá trình học tập.
- Sinh viên có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học. Nếu sinh viên vì lý do bất khả kháng hoặc hoàn cảnh đặc biệt (ví dụ bị bệnh,...) mà không thể tuân thủ các yêu cầu của môn học và của giảng viên đề ra thì phải có đơn xin phép và minh chứng để giảng viên xem xét các hình thức hỗ trợ.
- Sinh viên phải chuẩn bị kỹ bài trước khi đến lớp theo yêu cầu của giảng viên.
- Các sinh viên học lại bị trùng giờ có thể liên hệ với giảng viên để có những sắp xếp phù hợp.

4.2.2 Quy định về hành vi lớp học

- Học phần được thực hiện trên nguyên tắc tôn trọng người học và người dạy. Mọi hành vi làm ảnh hưởng đến quá trình dạy và học đều bị nghiêm cấm.
- Sinh viên phải tuân thủ quy định của Trường về trang phục.
- Sinh viên phải đi học đúng giờ quy định. Sinh viên đi trễ 15 phút sau khi bài giảng đã bắt đầu sẽ không được vào lớp.
- Tuyệt đối không làm ồn, gây ảnh hưởng đến người khác trong quá trình học.
- Tuyệt đối không được ăn uống, nhai kẹo cao su, sử dụng các thiết bị như điện thoại, máy nghe nhạc trong giờ học.
- Máy tính xách tay, máy tính bảng chỉ được thực hiện vào mục đích ghi chép bài giảng, tính toán phục vụ bài giảng, bài tập, tuyệt đối không dùng vào việc khác.

4.2.3 Quy định về học vụ

- Các vấn đề liên quan đến xin bảo lưu điểm, khiếu nại điểm, chấm phúc tra, kỷ luật được thực hiện theo quy định của Trường. Sinh viên có thể tham vấn chuyên viên Khoa Công nghệ thông tin trong trường hợp không chắc chắn về thủ tục và mẫu biểu.
- Giải đáp thắc mắc: sinh viên được khuyến khích gặp và thảo luận trực tiếp với giảng viên phụ trách môn học khi gặp khó khăn trong việc tham dự hay tiếp thu nội dung bài giảng.
- Phản hồi của sinh viên về môn học: những phản hồi giúp cải tiến môn học luôn được khuyến khích. Trong quá trình học, sinh viên có các ý kiến đóng góp có thể trình bày trực tiếp với giảng viên hoặc gián tiếp thông qua đại diện của lớp.
- Sinh viên phải là người trực tiếp thực hiện phần lớn các công việc được yêu cầu. Những hành vi như nhờ người khác làm hộ, sao chép bài (hoặc một phần bài) của người khác, hoặc không làm bài mà vẫn đứng tên trong tiểu luận nhóm, nếu bị phát hiện thì được xác định là không hoàn thành học phần và phải đăng ký học lại trong năm học kế tiếp.

5. NỘI DUNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Buổi học	Tên chương/ phần	Nội dung chính	CĐR	Hoạt động dạy và học	Hình thức tổ chức dạy học học phần				Tổng
					Lên lớp			SV tự nghiên cứu, tự học	
					Lý thuyết	Thảo luận nhóm	Thực hành, thí nghiệm, thực tập		
Buổi 1		Giới thiệu học phần	CĐR1	- Giáo viên giới thiệu học phần, một số ứng dụng phổ biến. - Sinh viên tự tổ chức nhóm, bầu nhóm trưởng và đăng ký với giáo viên - Giáo viên thuyết giảng về bảng băm: giới thiệu, các hàm băm, phương pháp xử lý xung đột. - Sinh viên làm bài tập về xử lý xung đột trong bảng băm nộp giáo viên.	4			8	4
	Chương 1	Bảng băm	CĐR3						
	1.1.	Giới thiệu chung về bảng băm	CĐR5						
	1.2.	Các hàm băm	CĐR6						
	1.3.	Các phương pháp xử lý xung đột	CĐR7						
Buổi 2	Chương 1	Bảng băm (tt)			4	1	3	8	8
	1.4.	Cài đặt bảng băm địa chỉ mở	CĐR1	- Giáo viên thuyết giảng và demo cài đặt bảng băm địa chỉ mở, dây chuyền.					
	1.5.	Cài đặt bảng băm dây chuyền	CĐR3						
	1.6.	Hiệu quả của các phương pháp băm	CĐR5						

				- Giáo viên thuyết giảng hiệu quả của các phương pháp bấm. - Sinh viên thảo luận nhóm và làm bài tập Lab 1 nộp bài cho giáo viên					
Buổi 3	Chương 2	Đồ thị			4	2	6	8	12
	2.1.	Định nghĩa và các khái niệm về đồ thị	CĐR1 CĐR3	- Giáo viên thuyết giảng về đồ thị: định nghĩa, biểu diễn đồ thị, phép duyệt đồ thị. - Giáo viên demo chương trình biểu diễn và duyệt đồ thị. - Sinh viên thảo luận nhóm và làm bài tập Lab 2, Lab 3 nộp bài cho giáo viên					
	2.2.	Biểu diễn đồ thị	CĐR5						
	2.3.	Phép duyệt đồ thị							
Buổi 4	Chương 2	Đồ thị (tt)			4	2	6	8	12
	2.4.	Một số bài toán đồ thị	CĐR1 CĐR3 CĐR5	- Giáo viên thuyết giảng và demo một số bài toán đồ thị như: tìm đường đi ngắn nhất từ một đỉnh của đồ thị, tìm bao đóng chuyển tiếp, tìm cây bao trùm tối thiểu. - Sinh viên thảo luận nhóm và làm bài tập Lab 4, 5 nộp bài cho giáo viên					
Buổi 5	Chương 3	Các phương pháp thiết kế thuật giải			4	1	3	8	8

	3.1.	Phương pháp chia để trị.	CĐR2 CĐR4-7	- Giáo viên thuyết giảng và demo phương pháp chia để trị, phương pháp quay lui. - Sinh viên thảo luận nhóm và làm bài tập Lab 6 nộp bài cho giáo viên					
	3.2.	Phương pháp quay lui							
Buổi 6	Chương 3	Các phương pháp thiết kế thuật giải (tt)			4	1	3	8	8
	3.3.	Phương pháp nhánh cận	CĐR2 CĐR4-7	- Giáo viên thuyết giảng và demo phương pháp nhánh cận, phương pháp tham lam. - Sinh viên thảo luận nhóm và làm bài tập Lab 7.					
	3.4.	Phương pháp tham lam							
Buổi 7	Chương 3	Các phương pháp thiết kế thuật giải (tt)			2		2	6	4
	3.5.	Phương pháp quy hoạch động	CĐR2 CĐR4-7	- Giáo viên thuyết giảng và demo phương pháp quy hoạch động. - Sinh viên thảo luận nhóm và làm tiếp bài tập Lab 7 nộp bài cho giáo viên					
Tổng cộng					30	7	23	60	60

Bài thực hành

Buổi	Bài	Nội dung chính	Mục tiêu CDR	Hình thức tổ chức lớp học
Buổi 1	Lab 1: Cài đặt bảng băm.	Cài đặt bảng băm địa chỉ mở với nhiều hàm băm và phương pháp giải quyết xung đột khác nhau. Xây dựng ứng dụng từ điển Anh-Việt.	LO1, LO3, LO5, LO8	Thực hành trên máy tính
Buổi 2	Lab 2: Đồ thị và biểu diễn đồ thị bằng ma trận kề	Cài đặt đồ thị và biểu diễn đồ thị bằng ma trận kề.	LO1, LO3, LO5, LO8	Thực hành trên máy tính
Buổi 3	Lab 3: Đồ thị và biểu diễn đồ thị bằng danh sách kề	Cài đặt đồ thị và biểu diễn đồ thị bằng danh sách kề	LO1, LO3, LO5, LO7	Thực hành trên máy tính
Buổi 4	Lab 4: Một số bài toán trên đồ thị (1)	Cài đặt một số bài toán liên quan đến đồ thị.	LO1, LO3, LO5, LO7	Thực hành trên máy tính
Buổi 5	Lab 5: Một số bài toán trên đồ thị (2)	Xây dựng ứng dụng liên quan đến một bài toán trên đồ thị.	LO1, LO3, LO5, LO7	Thực hành trên máy tính
Buổi 6	Lab 6: Phương pháp thiết kế thuật giải (1)	Cài đặt một số bài toán liên quan đến phương pháp chia để trị, quay lui.	LO2, LO4, LO5-7	Thực hành trên máy tính
Buổi 7	Lab 7: Phương pháp thiết kế thuật giải (2)	Cài đặt một số bài toán liên quan đến phương pháp chia nhánh cận, tham lam, quy hoạch động.	LO2, LO4, LO5-7	Thực hành trên máy tính

6. TÀI LIỆU HỌC TẬP

- [1]. Nguyễn Thị Thanh Bình, Nguyễn Văn Phúc (2010). *Giáo trình cấu trúc dữ liệu và Thuật giải 2*, Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Đà Lạt.
- [2]. Trương Chí Tín (2003). *Giáo trình Cấu trúc dữ liệu và thuật giải*, Trường Đại học Đà Lạt.
- [3]. Nguyễn Xuân Huy (2011). *Sáng tạo trong thuật toán và lập trình*, Tập 1,2,3. Nhà xuất bản thông tin và Truyền thông.
- [4]. Robert Sedgewick, (Trần Đan Thu, Bùi thị Ngọc Nga, Nguyễn Hiệp Đoàn, Đặng Đức Trọng, Trần Hạnh Nhi dịch) (1995). *Cẩm nang thuật toán*, tập 2, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
- [5]. S.E.GOODMAN & S.T. HEDETNIEMI (1997). *Introduction to the design and analysis of algorithms*, McGraw-Hill.

7. PHƯƠNG PHÁP, HÌNH THỨC KIỂM TRA - ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP HỌC PHẦN

7.1. Thang điểm đánh giá

- Giảng viên đánh giá theo thang điểm 10.

7.2. Kiểm tra – đánh giá quá trình

Có trọng số là **50%**, bao gồm các điểm đánh giá bộ phận như sau:

- Điểm bài tập thực hành tại lớp: 10%.
- Điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận, bài tập: 10%.
- Điểm giữa kỳ: 15 %
- Điểm bài tập nhóm: 15%

7.3. Điểm thi kết thúc học phần

Điểm thi kết thúc học phần có trọng số là **50%**.

- Hình thức thi: Thi thực hành (thi máy)

7.4. Bảng chi tiết đánh giá học phần

Các thành phần, các bài đánh giá, nội dung đánh giá thể hiện sự tương quan với các chuẩn đầu ra của học phần, số lần đánh giá, tiêu chí đánh giá, tỷ lệ % trọng số điểm.

Bảng 7.4.1 Đánh giá học phần

Thành phần	Hình thức đánh giá	Thời điểm	CĐR học phần	Tỷ lệ (%)
Đánh giá quá trình	Bài tập thảo luận tại lớp	Từng buổi học	CĐR5-7	10%
	Bài tập thực hành (Lab 1 – 7)	Từng buổi học	CĐR1, CĐR2, CĐR3, CĐR4, CĐR7	10%
	Kiểm tra giữa kỳ	Buổi 4	CĐR1-5	15%
	Bài tập nhóm	Buổi 7, 8	CĐR1-7	15%
Đánh giá cuối kỳ	Thi thực hành	Theo lịch thi của phòng QLĐT	CĐR1-5	50%

8. XÂY DỰNG MATRIX, MAPPING ĐỂ THEO DÕI TÍNH NHẤT QUẢN VỚI CHUẨN ĐẦU RA

8.1 Ma trận nhất quán chuẩn đầu ra của học phần với chuẩn đầu ra chương trình đào tạo

CDR học phần CDR CTĐT	CDR1	CDR2	CDR3	CDR4	CDR5	CDR6	CDR7
CDR 1.3.27	H	H	H	H	-	-	-
CDR 2.1.1	-	-	-	-	H	-	-
CDR 2.1.2	-	-	-	-	M	-	-
CDR 2.1.3	-	-	-	-	M	-	-
CDR 2.4.2	-	-	-	-	-	-	M
CDR 2.4.6	-	-	-	-	-	-	M
CDR 3.1.1	-	-	-	-	-	H	-
CDR 3.1.2	-	-	-	-	-	H	-
CDR 3.1.3	-	-	-	-	-	H	-

H: cao, M: trung bình, L: thấp

8.2 Ma trận nhất quán các bài học của học phần với chuẩn đầu ra học phần

CDR học phần Buổi học	CDR1	CDR2	CDR3	CDR4	CDR5	CDR6	CDR7
Buổi 1	I	-	P	-	I	I	I
Buổi 2	I	-	P	-	P		
Buổi 3	I	-	P	-	P	-	-
Buổi 4	I	-	P	-	P	-	-
Buổi 5	-	I	-	P	P	I	I
Buổi 6	-	I	-	P	P	I	I
Buổi 7	-	I	-	P	P	I	I

I-giới thiệu, P-thành thạo; A-nâng cao.

8.3 Ma trận nhất quán phương pháp đánh giá với chuẩn đầu ra học phần

CDR học phần PP đánh giá (*)	CDR1	CDR2	CDR3	CDR4	CDR5	CDR6	CDR7
Bài tập thảo luận trên lớp					X	X	X
Bài tập thực hành	X	X	X	X			X
Bài tập nhóm	X	X	X	X	X	X	X
Kiểm tra giữa kỳ	X	X	X	X	X		
Thi thực hành	X	X	X	X	X		

8.4 Ma trận nhất quán phương pháp giảng dạy với chuẩn đầu ra học phần

CDR học phần PP giảng dạy (**)	CDR1	CDR2	CDR3	CDR4	CDR5	CDR6	CDR7
Giải thích cụ thể	X	X	X	X	X		
Thuyết giảng	X	X	X	X	X		
Đặt vấn đề và giải quyết vấn đề						X	X
Thực hành	X	X	X	X	X		
Thảo luận	X	X	X	X	X	X	X
Thảo luận nhóm					X	X	X
Bài tập về nhà	X	X	X	X	X	X	X

8.5 Xây dựng ma trận tài liệu tham khảo (TLTK) với chuẩn đầu ra học phần

CDR học phần TLTK	CDR1	CDR2	CDR3	CDR4	CDR5	CDR6	CDR7	Trang
[1]	X	X	X	X				Toàn bộ TLTK
[2]	X	X	X	X				Toàn bộ TLTK
[3]		X		X	X			Toàn bộ TLTK
[4]	X	X	X	X				Toàn bộ TLTK
[5]	X	X	X	X				Toàn bộ TLTK

9. THÔNG TIN VỀ GIẢNG VIÊN XÂY DỰNG ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Họ và tên: Nguyễn Thị Lương

Học vị: Tiến sĩ

Chức danh nghề nghiệp: Giảng viên chính

Số điện thoại: 0919779259

Địa chỉ thư điện tử: luongnt@dlu.edu.vn

10. RUBRICS CÁC BÀI KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ (Thang điểm 10)

1. Rubric đánh giá chuyên cần

Tiêu chí	Tỷ lệ	Mức chất lượng				Điểm
		Rất tốt	Tốt	Đạt yêu cầu	Không đạt	
		10 – 8.5	8.4 – 7.0	6.9 – 5.0	4.9 – 0.0	
Mức độ tham dự theo thời khóa biểu	50	Tham dự >85% buổi học	Tham dự 70-84% buổi học	Tham dự 50-69% buổi học	Tham dự <50% buổi học	

Mức độ tham gia các hoạt động học tập	50	Nhiệt tình trao đổi, phát biểu, trả lời nhiều câu hỏi, trả lời câu hỏi khó	Có đặt/trả lời > 2 câu hỏi	Có đặt/trả lời ít nhất 1 câu hỏi	Không tham gia thảo luận, trả lời, đóng góp	
---------------------------------------	----	--	----------------------------	----------------------------------	---	--

2. Rubric đánh giá báo cáo sản phẩm làm việc nhóm

2.1 Rubric định lượng

Tiêu chí đánh giá	CDR	Trọng số	Mô tả mức chất lượng				Điểm
			Giỏi	Khá	Trung bình	Yếu	
			10 – 8.5	8.4 – 7.0	6.9 – 5.0	4.9 – 0.0	
Hình thức báo cáo	CĐR 6	10%	Cấu trúc đẹp, rõ, không lỗi chính tả	Cấu trúc hợp lý, một vài lỗi chính tả.	Cấu trúc hợp lý. Rất nhiều lỗi chính tả.	Cấu trúc đơn điệu, chữ nhỏ, nhiều lỗi chính tả	
Kỹ năng trình bày	CĐR 7	10%	Nói rõ, tự tin, thuyết phục, trong thời gian quy định giao lưu người nghe	Nói khá rõ ràng, trong thời gian quy định, giao lưu người nghe	Nói khá rõ ràng, ít hơn hoặc vượt thời gian quy định	Nói nhỏ, không tự tin, không giao lưu người nghe, ít hơn hoặc vượt thời gian quy định	
Nội dung báo cáo/Chất lượng sản phẩm	CĐR 3 CĐR 4 CĐR 5	40%	Đáp ứng 80%-100% yêu cầu	Đáp ứng 70%-80% yêu cầu	Đáp ứng 50%-70% yêu cầu	Đáp ứng dưới 50% yêu cầu	
Trả lời câu hỏi	CĐR 1 CĐR 2	20%	Trả lời đúng tất cả các câu hỏi	Trả lời đúng trên 2/3 số câu hỏi	Trả lời đúng trên 1/2 số câu hỏi	Trả lời đúng dưới 1/2 số câu hỏi	
Tham gia thực hiện	CĐR 3 CĐR 4 CĐR 5 CĐR 7	20%	100% thành viên tham gia thực hiện/trình bày	~ 80% thành viên tham gia thực hiện/trình bày	~ 60% thành viên tham gia thực hiện/trình bày	< 40% thành viên tham gia thực hiện/trình bày	
ĐIỂM TỔNG							

2.2. Rubric định tính

Mức chất lượng	Thang điểm	Mô tả mức chất lượng	Điểm
Giỏi	8.5 - 10	- Hình thức đẹp, rõ, không lỗi chính tả (10%). - Trình bày rõ, tự tin (10%). - Nội dung báo cáo/chất lượng sản phẩm đáp ứng 80%-100% yêu cầu (40%). - Trả lời đúng tất cả các câu hỏi (20%). - Có 100% thành viên tham gia thực hiện/trình bày (20%).	
Khá	7.0 – 8.4	Đáp ứng 70 – 80% yêu cầu của mức Giỏi	
Trung bình	5.0 – 6.9	Đáp ứng 50 – 60% yêu cầu của mức Giỏi	
Yếu	0.0 – 4.9	Đáp ứng dưới 50% yêu cầu của mức Giỏi	
Nhận xét			

3. Rubric đánh giá buổi thực hành cá nhân tại phòng thực hành

Tiêu chí đánh giá	CDR	Trọng số	Mô tả mức chất lượng				Điểm
			Giỏi	Khá	Trung bình	Yếu	
			10 – 8.5	8.4 – 7.0	6.9 – 5.0	4.9 – 0.0	
Chuyên cần	CĐR7	10%	Đến đúng giờ quy định	Đến muộn dưới 5 phút so với	Đến muộn dưới 10 phút	Đến muộn trên 15 phút	

				giờ quy định	so với giờ quy định		
Chuẩn bị lý thuyết	CĐR1 CĐR2	20%	Trả lời đầy đủ, đúng các câu hỏi	Trả lời đầy đủ, đúng trên 70% số câu hỏi	Trả lời đầy đủ, đúng trên 50% số câu hỏi	Trả lời không đầy đủ hoặc đúng dưới 50% số câu hỏi	
Thao tác thực hành	CĐR3 CĐR4 CĐR5	50%	Thực hiện đúng, đầy đủ phần hướng dẫn và bài tập cơ bản	Thực hiện đúng, đầy đủ phần hướng dẫn	Thực hiện chưa đúng hoặc chưa đủ nội dung thực hành cơ bản	Thực hiện không đúng yêu cầu phần thực hành	
Kết quả thực hành	CĐR5 CĐR6 CĐR7	20%	Kết quả bài tập đúng và trả lời đúng các câu hỏi	Kết quả bài tập đúng và trả lời đúng trên 70% số câu hỏi	Kết quả bài tập đúng và trả lời đúng trên 50% số câu hỏi	Kết quả bài tập sai hoặc trả lời đúng dưới 50% số câu hỏi	
ĐIỂM TỔNG							

4. Rubric đánh giá kỹ năng thực hành

Tiêu chí đánh giá	CĐR	Trọng số	Mô tả mức chất lượng				Điểm
			Giỏi	Khá	Trung bình	Yếu	
			10 – 8.5	8.4 – 7.0	6.9 – 5.0	4.9 – 0.0	
Yêu cầu 1: Bảng bấm	CĐR 1	20%	Làm thành thạo các thao tác, sản phẩm đáp ứng tất cả yêu cầu, đúng thời gian.	Làm đúng các thao tác, sản phẩm đáp ứng hầu hết yêu cầu, đúng thời gian.	Làm đạt yêu cầu cơ bản của các thao tác, sản phẩm cơ bản đáp ứng yêu cầu, chưa đảm bảo thời gian.	Làm chưa đạt yêu cầu cơ bản của các thao tác, sản phẩm chưa đáp ứng yêu cầu, chưa đảm bảo thời gian.	
Yêu cầu 2: Đồ thị và thuật toán trên đồ thị	CĐR 1 CĐR 3	30%					
Yêu cầu 3: Phương pháp thiết kế thuật giải	CĐR 2 CĐR 4	20%					
Yêu cầu 4: Xây dựng ứng dụng liên quan	CĐR 5 CĐR 6 CĐR 7	30%					
ĐIỂM TỔNG							

**TL. HIỆU TRƯỞNG
TRƯỞNG KHOA**

TRƯỞNG BỘ MÔN

GIẢNG VIÊN SOẠN