

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG (C++)

(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: **Lập trình hướng đối tượng (C++)**

Mã học phần: **IT0004**

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. Nguyễn Thanh Tú	0243763890	thanhtu@utm.edu.vn	
2	ThS. Trần Thị Thu Phương	0766110996	phuongtt@utm.edu.vn	
3	ThS. Hồ Viết Vũ	0243763890	hoviev@utm.edu.vn	
4	ThS. Đỗ Thành Công	0987509112	congdt@utm.edu.vn	
5	ThS. Đỗ Thị Thanh Nga	0889393126	ngadt@utm.edu.vn	

1.5. Loại học phần: **Bắt buộc**

1.6. Điều kiện tiên quyết: **Cơ sở lập trình (C++)**

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 học phần

2.1. Mục tiêu chung của học phần

Học phần trang bị cho sinh viên kiến thức và kỹ năng về lập trình hướng đối tượng

sử dụng ngôn ngữ C++. Sau khi hoàn thành, sinh viên có thể phân tích, thiết kế và xây dựng chương trình theo mô hình hướng đối tượng; vận dụng các đặc trưng như lớp, đối tượng, kế thừa, đa hình, đóng gói; sử dụng thành thạo các công cụ lập trình hiện đại; đồng thời phát triển tư duy logic, khả năng làm việc nhóm và tinh thần tự học suốt đời trong lĩnh vực kỹ thuật phần mềm.

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: Hiểu được cách tổ chức, thiết kế và triển khai một chương trình theo mô hình hướng đối tượng, sử dụng các đặc trưng ngôn ngữ C++ hiện đại.	PLO3 PLO4
G2	Về kỹ năng: Thực hành phát triển ứng dụng theo nhóm, sử dụng các công cụ lập trình, quản lý mã nguồn và kiểm thử cơ bản..	PLO9
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	Trình bày được các khái niệm nền tảng của lập trình hướng đối tượng như: lớp (class), đối tượng (object), tính kế thừa, tính đa hình, tính đóng gói và trừu tượng.	PLO3	3
	CLO2	Phân biệt được sự khác nhau giữa lập trình hướng cấu trúc và lập trình hướng đối tượng.	PLO3	3
	CLO3	Thiết kế được chương trình theo mô hình hướng đối tượng trong ngôn ngữ C++.	PLO4	3
b. Về kỹ năng	CLO4	Áp dụng thành thạo ngôn ngữ C++ để xây dựng các chương trình có sử dụng các đặc trưng hướng đối tượng.	PLO9	4
	CLO5	Vận dụng kỹ thuật kế thừa, đa hình, nạp chồng toán tử, template, xử lý ngoại lệ trong thiết kế chương trình.	PLO9	4
	CLO6	Thiết kế và hiện thực hóa các bài toán thực tế bằng mô hình hóa hướng đối tượng.	PLO9	4
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	PLO14	3

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
		đề xuất giải pháp sáng tạo.		

4. Tóm tắt nội dung học phần

Học phần "Lập trình hướng đối tượng (C++)" trang bị cho sinh viên kiến thức và kỹ năng cốt lõi về lập trình hướng đối tượng sử dụng ngôn ngữ C++. Nội dung tập trung vào các khái niệm cơ bản như lớp, đối tượng, tính đóng gói, kế thừa, đa hình, kết hợp với các kỹ thuật nâng cao như nạp chồng toán tử, template, xử lý ngoại lệ và quản lý bộ nhớ động. Sinh viên sẽ được hướng dẫn thiết kế chương trình theo mô hình hướng đối tượng và thực hành qua các bài tập cá nhân và dự án nhóm nhỏ. Học phần sử dụng các công cụ hiện đại như IDE (Code::Blocks, Visual Studio...) và Git/GitHub để tăng cường kỹ năng làm việc nhóm và quản lý mã nguồn. Qua đó, sinh viên không chỉ nâng cao năng lực lập trình mà còn phát triển tư duy phân tích, khả năng hợp tác và tinh thần tự học – tự nghiên cứu, làm nền tảng cho các học phần chuyên sâu trong lĩnh vực kỹ thuật phần mềm.

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. Tổng quan OOP & cấu trúc lớp trong C++ – Khái niệm OOP	CLO1,7,8	3	0	3	8

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)
– Class, object – Constructor, destructor					
Chương 2. Thành phần tĩnh – phạm vi truy cập – hàm thành viên – Static – Access modifier – Inline & overloading	CLO1,2,5,6	3	0	3	8
Chương 3. Tính đóng gói – Trừu tượng – Friend function – Getter/Setter – Interface – Implementation	CLO1,2,4,5	3	0	3	8
Chương 4. Kế thừa (Inheritance) – Kế thừa đơn, đa cấp – Constructor kế thừa – Access trong kế thừa	CLO2,5,6,7	3	0	3	8
Chương 5. Đa hình (Polymorphism) – Hàm ảo – Con trỏ lớp cơ sở – Abstract class	CLO2,5,6,7	3	0	3	8
Chương 6. Nạp chồng toán tử	CLO2,5,6,7	3	0	3	8

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)
– Overload toán tử: +, -, ==, <<, >>... – Lưu ý friend & return type					
Chương 7. Template và tổng quát hóa chương trình – Template hàm – Template lớp – So sánh với overload	CLO2,5,6,7,	3	0	3	8
Chương 8. Quản lý bộ nhớ động – new/delete – Shallow vs Deep Copy – Con trỏ và mảng đối tượng	CLO2,5,6,8,9	3	0	2	8
Chương 9. Xử lý ngoại lệ (Exception) – try/catch/throw – Exception chuẩn và tự định nghĩa	CLO2,5,6,7,8,9	3	0	2	8
Chương 10. STL căn bản – vector, list, map – Ứng dụng cấu trúc dữ liệu hướng đối tượng	CLO2,5,6,7,8,9	3	0	2	8
Hướng dẫn – Báo cáo đồ án nhóm – Phân tích bài toán – Thiết kế class	CLO3,4,5,6,7,8,9	0	0	3	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)
– Demo chương trình					
Tổng cộng		30	0	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	PLO3
	CLO 2	PLO3
	CLO 3	PLO3
2	Chuẩn đầu ra về kỹ năng	
	CLO 4	PLO9
	CLO 5	PLO9
	CLO 6	PLO9
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] Phạm Văn Át & Lê Trường Thông. (2023). Giáo trình C++ và lập trình hướng đối tượng. NXB Bách Khoa Hà Nội.

7.2. Tài liệu tham khảo

[2]. Angra, P. K. (2021). Object Oriented Programming Using C++. Lovely Professional University.

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	CDR HP
Chương 1. Tổng quan OOP & cấu trúc lớp trong C++ – Khái niệm OOP – Class, object – Constructor, destructor	- Giới thiệu mục tiêu học phần, cấu trúc đánh giá- Trình bày khái niệm OOP và so sánh với lập trình hướng cấu trúc- Hướng dẫn viết lớp, đối tượng đầu tiên trong C++	- Nắm rõ mục tiêu học phần và kế hoạch học tập- Ôn lại C++ cơ bản, đặc biệt là khai báo hàm, biến- Viết chương trình khai báo class, object, constructor đơn giản	CLO1, 7,8
Chương 2. Thành phần tĩnh – phạm vi truy cập – hàm thành viên – Static – Access modifier – Inline & overloading	- Trình bày thành phần static (biến/hàm)- Giải thích các mức độ truy cập (private/public/protected)- Hướng dẫn nạp chồng hàm (function overloading)	- Viết lớp có static member- Thử nghiệm overload hàm với nhiều kiểu đối số- Làm bài tập về truy cập dữ liệu từ ngoài lớp	CLO1, 2,5,6
Chương 3. Tính đóng gói – Trừu tượng – Friend function – Getter/Setter – Interface – Implementation	- Giảng dạy khái niệm đóng gói và tính trừu tượng- Hướng dẫn viết getter/setter- Minh họa friend function và tác dụng	- Viết chương trình với getter/setter- Dùng friend function để truy cập biến private từ hàm ngoài- Thảo luận: Lợi ích của đóng gói trong thiết kế phần mềm	CLO1, 2,4,5

Nội dung	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	CDR HP
Chương 4. Kế thừa (Inheritance) – Kế thừa đơn, đa cấp – Constructor kế thừa – Access trong kế thừa	- Trình bày kế thừa đơn, đa cấp- Giải thích constructor trong kế thừa- Hướng dẫn dùng protected members	- Tạo class dẫn xuất kế thừa class cơ sở- Viết chương trình dùng constructor kế thừa- Vẽ sơ đồ phân cấp kế thừa của một bài toán đơn giản	CLO2, 5,6,7
Chương 5. Đa hình (Polymorphism) – Hàm ảo – Con trỏ lớp cơ sở – Abstract class	- Trình bày khái niệm đa hình, virtual function, late binding- Minh họa dùng con trỏ lớp cơ sở trỏ đến đối tượng lớp con- Giải thích abstract class	- Viết chương trình sử dụng hàm ảo- Áp dụng abstract class vào mô hình hóa thực thể trong thực tế- So sánh static binding và dynamic binding	CLO2, 5,6,7
Chương 6. Nạp chồng toán tử – Overload toán tử: +, -, *, ==, <<, >>... – Lưu ý friend & return type	- Giới thiệu toán tử nạp chồng: +, ==, <<, >>...- Phân tích ưu/nhược của overload- Hướng dẫn viết toán tử friend trong nạp chồng	- Viết chương trình định nghĩa operator << cho class- Thực hiện overload các toán tử cơ bản- Thảo luận: Khi nào không nên overload?	CLO2, 5,6,7
Chương 7. Template và tổng quát hóa chương trình – Template hàm – Template lớp – So sánh với overload	- Trình bày khái niệm template trong C++- So sánh overload và template- Hướng dẫn viết hàm và lớp template	- Viết chương trình sử dụng template cho phép nhập nhiều kiểu dữ liệu- So sánh ưu điểm template với overload- Làm bài tập tổng quát hóa cấu trúc dữ liệu	CLO2, 5,6,7,

Nội dung	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	CDR HP
Chương 8. Quản lý bộ nhớ động – new/delete – Shallow vs Deep Copy – Con trỏ và mảng đối tượng	- Hướng dẫn cấp phát bộ nhớ bằng new/delete- Trình bày khái niệm shallow copy vs deep copy- Giới thiệu destructor – constructor sao chép	- Viết chương trình cấp phát mảng động- Thử nghiệm xóa đối tượng – quan sát kết quả- Phân tích sự cần thiết của deep copy trong các class có con trỏ	CLO2, 5,6,8,9
Chương 9. Xử lý ngoại lệ (Exception) – try/catch/throw – Exception chuẩn và tự định nghĩa	- Trình bày cú pháp try-catch-throw- Phân tích ngoại lệ chuẩn và người dùng định nghĩa- Hướng dẫn kỹ thuật phát hiện lỗi runtime	- Viết chương trình xử lý lỗi chia cho 0 hoặc truy cập mảng sai chỉ số- Định nghĩa ngoại lệ người dùng- Làm bài tập phát hiện và khắc phục lỗi nhập dữ liệu	CLO2, 5,6,7,8,9
Chương 10. STL căn bản – vector, list, map – Ứng dụng cấu trúc dữ liệu hướng đối tượng	- Giới thiệu thư viện STL- Minh họa sử dụng vector, list, map- Hướng dẫn áp dụng STL trong quản lý danh sách đối tượng	- Viết chương trình quản lý sinh viên dùng vector/map- Thực hành thêm/xóa/sắp xếp phần tử trong STL- So sánh ưu nhược vector vs list	CLO2, 5,6,7,8,9
Hướng dẫn – Báo cáo đồ án nhóm – Phân tích bài toán – Thiết kế class – Demo chương trình	- Hướng dẫn chọn đề tài, phân tích yêu cầu, thiết kế sơ đồ lớp- Gợi ý cách tổ chức mã nguồn- Chấm báo cáo, nhận xét demo nhóm	- Hoàn thiện đồ án nhóm (thiết kế class, code, tài liệu hướng đối tượng)- Demo chương trình, thuyết trình thiết kế- Phản biện nhóm khác và nộp sản phẩm hoàn chỉnh	CLO3, 4,5,6,7,8,9

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	
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

STT	CLO	Phương pháp giảng dạy	Phương pháp học tập
1	CLO1	Thuyết giảng, hỏi – đáp	Nghe giảng, ghi chép, đọc tài liệu, vận dụng
2	CLO2	Thuyết giảng, minh họa	Đọc tài liệu, quan sát mẫu chương trình, ghi chú
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 với công cụ IDE, thao tác biên dịch và sửa lỗi
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

STT	CLO	Phương pháp giảng dạy	Phương pháp học tập
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	Dựa vào bảng tiêu chí đánh giá chuyên cần (9.2.1)	Toàn bộ các tuần	1	CLO7-CLO8	10%
	A1.2. Bài kiểm tra 1	Bài kiểm tra số 1 (Thực hành trên máy)	Nội dung kiến thức: Kết thúc chương 3. Dựa vào bảng tiêu chí đánh giá bài kiểm tra (9.2.2)	Tuần thứ 6	1	CLO1, 2, 4,5, 7	40%
	A1.2. Bài kiểm tra 2	Trình bày Bài tập tổng hợp theo nhóm	Nội dung kiến thức từ chương 1 đến chương 5. Dựa vào bảng tiêu chí đánh giá bài tập nhóm (bài tập cá nhân – 9.2.3)	Tuần thứ 11	1	CLO4-9	
A2. Đánh giá cuối kỳ	Bài thi cuối kỳ	Đồ án, trắc nghiệm	-Đánh giá dựa theo tính đúng đắn, logic và hoàn chỉnh của phân tích, thiết kế, triển khai và kết quả sản phẩm. - Mức độ hoàn thành các câu hỏi	Sau khi kết thúc toàn bộ môn học.	1	CLO1-6,9	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
			trắc nghiệm từ dễ đến khó câu hỏi trắc nghiệm - 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. Hiểu và vận dụng kiến thức cơ bản	Trình bày đúng và đầy đủ các khái niệm: lớp, đối tượng, kế thừa, đa hình, đóng gói, nạp chồng...	2 điểm	CLO1,2
2. Logic giải quyết vấn đề	Viết được hàm, khai báo lớp, constructor/destructor đúng cú pháp và logic	2 điểm	CLO4,5
3. Viết mã chương trình đúng cú pháp	Chương trình chạy đúng, không có lỗi cú pháp, sử dụng đúng chuẩn C++.	2 điểm	CLO4,5
4. Tối ưu mã nguồn & khả năng tái sử dụng	Hiện thực được kế thừa, hàm ảo, nạp chồng toán tử, template, xử lý ngoại lệ	2 điểm	CLO3,5
5. Giao diện, trình bày mã nguồn rõ ràng	Bố cục dễ đọc, có chú thích hợp lý, đặt tên biến/hàm có ý nghĩa.	1 điểm	CLO7
6. Kiểm thử & xử lý lỗi cơ bản	Có khả năng dự đoán lỗi, kiểm thử đầu vào, xử lý ngoại lệ đơn giản nếu có.	1 điểm	CLO7
Tổng điểm		10 điểm	

9.2.3 Tiêu chí đánh giá bài tập nhóm:

Tiêu chí đánh giá	Mô tả yêu cầu	Thang điểm (0–10)	Chuẩn đầu ra liên quan
1. Nội dung chuyên môn	Đáp ứng đúng yêu cầu bài tập, có giải pháp logic, đúng kiến thức lập trình.	2	CLO4, CLO5
2. Chất lượng mã nguồn	Mã rõ ràng, logic, dễ hiểu, tuân thủ quy ước lập trình, có chú thích cần thiết.	2	CLO5, CLO6
3. Tính sáng tạo và hiệu quả của giải pháp	Có áp dụng kỹ thuật tối ưu, sáng tạo trong tiếp cận và giải quyết vấn đề.	1	CLO5, CLO9
4. Tính hợp tác và phân công công việc nhóm	Các thành viên phối hợp tốt, phân công rõ ràng, làm việc hiệu quả.	2	CLO8
5. Thuyết trình/Trình bày kết quả	Trình bày logic, rõ ràng, trả lời tốt câu hỏi phản biện.	2	CLO7, CLO8
6. Tài liệu báo cáo	Đầy đủ nội dung, trình bày khoa học, đúng định dạng yêu cầu.	1	CLO4, CLO9
TỔNG ĐIỂM		10	

9.2.4 Tiêu chí đánh giá bài thi cuối kỳ (đồ án):

Tiêu chí đánh giá	Mô tả	Trọng số (%)	Điểm
1. Phân tích và thiết kế chương trình	Xác định đúng yêu cầu bài toán, thiết kế lớp rõ	25%	2.5

Tiêu chí đánh giá	Mô tả	Trọng số (%)	Điểm
	ràng (class diagram, phân cấp kế thừa, đóng gói tốt)		
2. Cài đặt chương trình (hiện thực OOP)	Sử dụng đúng cú pháp C++, triển khai các đặc điểm OOP: kế thừa, đa hình, nạp chồng, template, v.v.	30%	3
3. Tính đầy đủ và đúng chức năng	Chương trình chạy đúng, xử lý được các chức năng yêu cầu, xử lý lỗi cơ bản	20%	2
4. Sử dụng công cụ & kỹ thuật lập trình	Áp dụng IDE, quản lý mã nguồn (Git), trình bày code rõ ràng, có chú thích, chia module hợp lý	10%	1
5. Báo cáo tài liệu và trình bày	Báo cáo đầy đủ (mục tiêu, thiết kế, kết quả, hướng phát triển), trình bày slide tốt, phản biện rõ ràng	15%	1.5
Tổng		100%	10

10. Thông tin về người/ nhóm biên soạn

STT	Họ và tên	Học hàm/ học vị	Ghi chú
1	Nguyễn Thanh Tú	Thạc 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****ThS. Nguyễn Thanh Tú**