

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ TP. HCM
VIỆN ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC

Bản dự thảo số .../
 Bản chính thức số ...

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. Tên học phần	Tên tiếng Việt: Phương pháp phần tử hữu hạn ứng dụng trong phân tích kết cấu Tên tiếng Anh: Application of Finite Element Analysis in Structural Engineering									
2. Mã học phần	GCET112									
3. Thuộc khối kiến thức	☐ Kiến thức chung ☐ Kiến thức cơ sở ngành ☐ Kiến thức chuyên ngành									
4. Trình độ đào tạo	Thạc sĩ									
5. Số tín chỉ	3 (2, 1) TC									
6. Học phần học trước/ song hành	Học phần học trước: (Không) Học phần song hành: (Không)									
7. Mục tiêu của học phần	Học phần trang bị cho người học các lý thuyết và đặc điểm của các phần tử hữu hạn (PTHH) đại diện cho các kết cấu, và nguyên tắc cơ bản của quy trình mô hình hóa kết cấu ở dạng 1D (dầm), 2D (tấm, vỏ) và 3D bằng PTHH; Từ đó, người học có thể sử dụng phần mềm PTHH để lập mô hình, phân tích và thiết kế kỹ thuật cho các kỹ sư kết cấu công trình xây dựng một cách chính xác và hiệu quả; áp dụng các giải pháp PTHH cho các bài toán kết cấu, nhiệt, động để phát triển kiến thức và kỹ năng cần thiết để đánh giá hiệu quả các phân tích PTHH và cung cấp kiến thức cơ bản giúp người học thực hiện luận văn Thạc sĩ.									
8. Đơn vị quản lý HP	(Tên Khoa / Viện quản lý): Khoa Xây dựng									
9. Bảng trích ngang ma trận sự đóng góp của mỗi học phần cho chuẩn đầu ra của CTĐT										
Mã HP	Học phần	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLO)								
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	
GCET112	Phương pháp phần tử hữu hạn ứng dụng trong phân tích kết cấu	-	PI2. 1,2,3/ 3	-	PI4. 1,2,3/ 3	-	-	PI7. 1,2,3/ 3	-	
10. Chuẩn đầu ra của học phần (CLO)										
Chuẩn đầu ra học phần <i>(Course Learning Outcome)</i>						Chỉ số đo lường (PI) việc đạt CDR của CTĐT		Tương ứng với CDR của CTĐT		

CLO1: Mô tả được ứng dụng và đặc điểm của các kiểu phần tử hữu hạn, lý thuyết ứng suất và biến dạng của vật liệu bê tông, và thép, và quy trình phân tích ứng xử tuyến tính và phi tuyến của kết cấu. CLO2: Phân tích, lựa chọn và giải quyết bài toán trong thực tế về tính toán ứng suất và biến dạng của bê tông, cốt thép trong kết cấu chịu tải trọng tĩnh học và động học, tính toán nội lực, chuyển vị, khả năng chịu lực và cơ chế phá hủy của bê tông và cốt thép trong các bài toán thường gặp trong công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.	PI2.1, 2, 3/3	PLO2
CLO3: Thực hiện được phân tích phần tử hữu hạn của kết cấu dầm, dàn, khung, bê tông cốt thép sử dụng phương thức giao diện và nhập lệnh. CLO4: Vận dụng được kiến thức đã học vào các bài toán thực tế: bài toán bê tông cốt thép, bài toán tiếp xúc, bài toán tải trọng di động – động, bài toán tương tác.	PI4.1, 2, 3/3	PLO4
CLO5: Đề xuất cách giải quyết bài toán trong thực tế về tính toán ứng xử tĩnh học và động học, xác định khả năng chịu lực của kết cấu và giải thích cơ chế phá hủy của kết cấu.	PI7.1, 2, 3/3	PLO7

11. Mô tả tóm tắt nội dung học phần

Học phần trang bị cho người học **lý thuyết** cơ bản của phương pháp phần tử hữu hạn trong tính toán kết cấu công trình và ứng dụng phần mềm ANSYS qua các bài toán kết cấu thường gặp trong công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp như dầm liên tục, dàn, khung, kết cấu liên hợp, kết cấu nhà cao tầng và vấn đề động lực học kết cấu và hướng dẫn **cách thức** thực hiện theo hai phương thức giao diện (Graphical User Interface - GUI) và nhập lệnh (ANSYS Parametric Design Language - APDL); Kỹ năng **sử dụng** phần mềm PTHH để lập mô hình, **phân tích** và thiết kế kỹ thuật cho các kỹ sư kết cấu công trình xây dựng một cách chính xác và hiệu quả; **ứng dụng** kiến thức vào các bài toán bài toán thường gặp trong công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

12. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học của học phần	Thuyết giảng (Lecture)	Giảng viên trình bày nội dung bài học và giải thích các nội dung trong bài giảng. Giảng viên là người thuyết trình, diễn giảng. Người học chỉ nghe giảng và thỉnh thoảng ghi chú để tiếp nhận các kiến thức mà giảng viên truyền đạt.
	Giải thích cụ thể (Explicit teaching)	Giảng viên hướng dẫn và giải thích chi tiết cụ thể các nội dung liên quan đến bài học, giúp cho người học đạt được mục tiêu dạy học về kiến thức và kỹ năng.
	Giải quyết vấn đề (Problem Solving)	Trong tiến trình dạy và học, người học làm việc với vấn đề được đặt ra và học được những kiến thức mới thông qua việc đối mặt với vấn đề cần giải quyết. Thông qua quá trình tìm giải pháp cho vấn đề đặt ra, người học đạt được kiến thức và kỹ năng theo yêu cầu của học phần.
	Thảo luận (Discussion)	Là phương pháp dạy học trong đó người học được chia thành các nhóm và tham gia thảo luận về những quan điểm cho một vấn đề nào đó được giảng viên đặt ra. Khác với phương pháp tranh luận, trong phương pháp thảo luận, người học với cùng quan điểm mục tiêu chung và tìm cách bổ sung để hoàn thiện quan điểm, giải pháp của mình.
	Bài tập về nhà (Work assignment)	Người học được giao nhiệm vụ làm việc ở nhà với những nội dung và yêu cầu do giảng viên đặt ra.

13. Nội dung chi tiết học phần					
BÀI SỐ (1)	TÊN BÀI (2)	Số tiết		Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học (5)	Đáp ứng CDR của HP (5)
		LT (3)	TH (4)		
Bài 1	Khái quát về phương pháp phần tử hữu hạn trong tính toán kết cấu xây dựng	3	3	- Giới thiệu môn học, yêu cầu môn học, phương pháp đánh giá, giải thích các hoạt động cá nhân của người học. - Dạy lý thuyết 3 tiết - Người học làm bài tập số 1 ở nhà	CLO1
1.1.	Giới thiệu phương pháp phần tử hữu hạn				
1.2.	Trình tự giải bài toán theo phương pháp phần tử hữu hạn				
1.3.	Ứng dụng phương pháp phần tử hữu hạn				
1.4.	Ưu nhược điểm của phương pháp phần tử hữu hạn				
1.5.	Bài tập số 1				
Bài 2	Giới thiệu phần mềm ANSYS và cách thức sử dụng	3	3	- Dạy lý thuyết 3 tiết - GV thu bài tập số 1, sửa bài tập và góp ý - Người học làm bài tập số 2 ở nhà	CLO1 CLO2
2.1.	Vị trí phần mềm ANSYS trong trợ giúp tính toán công trình				
2.2.	Cách thức sử dụng phần mềm ANSYS				
2.3.	Ngôn ngữ thiết kế tham số APDL				
2.4.	Bài tập số 2				
Bài 3	Phân tích kết cấu dầm liên tục	3	3	- Dạy lý thuyết 3 tiết - GV thu bài tập số 2, sửa bài tập và góp ý - Người học làm bài tập số 3 ở nhà	CLO1 CLO3 CLO4 CLO5
3.1.	Phân tích kết cấu dầm liên tục theo phương pháp PTHH				
3.2.	Phần tử dầm trong phần mềm ANSYS				
3.3.	Phân tích dầm liên tục trong phần mềm ANSYS Bài tập số 3				

Bài 4	Phân tích kết cấu dàn				
4.1.	Phân tích kết cấu dàn phẳng theo phương pháp phần tử hữu hạn	5	5	- Dạy lý thuyết 5 tiết - GV thu bài tập số 3, sửa bài tập và góp ý - Người học làm bài tập số 4.1 và 4.2 ở nhà	CLO1 CLO3 CLO4 CLO5
4.2.	Phân tích kết cấu dàn không gian theo phương pháp PTHH				
4.3.	Phần tử thanh dàn trong phần mềm ANSYS				
4.4.	Phân tích dàn phẳng bằng phần mềm ANSYS Bài tập số 4.1				
4.5.	Phân tích dàn không gian bằng phần mềm ANSYS Bài tập số 4.2				
Bài 5	Bài toán bê tông và bê tông cốt thép	10	10	- Dạy lý thuyết 10 tiết - GV thu bài tập số 4.1 và 4.2, sửa bài tập và góp ý - Người học làm bài tập số 5 ở nhà	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5
5.1.	Các vấn đề cơ bản về bê tông cốt thép				
5.2.	Các bài toán liên quan đến kết cấu bê tông cốt thép				
5.3.	Phân tích chịu lực của bản bê tông cốt thép chịu uốn				
5.4.	Phân tích chịu lực của dầm bê tông cốt thép				
5.5.	Dầm bê tông cốt thép ứng suất trước				
5.6.	Bài tập số 5				
Bài 6	Bài toán tải trọng di động – động	3	3	- Dạy lý thuyết 3 tiết - GV thu bài tập số 5, sửa bài tập và góp ý - Người học làm bài tập số 6 ở nhà	CLO1 CLO3 CLO4 CLO5
6.1.	Tải trọng di động				
6.2.	Tải trọng di động – động				
6.3.	Dầm đơn tiết diện chữ nhật chịu tải trọng di động				
6.4.	Dầm đơn tiết diện chữ nhật chịu tải trọng di động – động				
6.5.	Bài tập số 6				

Bài 7		Bài toán tiếp xúc		3	3	- Dạy lý thuyết 3 tiết - GV thu bài tập số 6, sửa bài tập và góp ý - Người học làm bài tập số 7 ở nhà	CLO1 CLO3 CLO4 CLO5
7.1.		Khái niệm về tiếp xúc					
7.2.		Chức năng mô phỏng tiếp xúc trong phần mềm ANSYS					
7.3.		Phân tích tiếp xúc mặt – mặt trong ANSYS					
7.4.		Khả năng tách trượt giữa hai khối cứng					
7.5.		Bài tập số 7					
Bài 8		Bài toán tương tác		3	3	- Dạy lý thuyết 3 tiết - GV thu bài tập số 7, sửa bài tập và góp ý - Người học làm bài tập số 8 ở nhà	CLO1 CLO3 CLO4 CLO5
8.1.		Bài toán va chạm của vật thể đàn hồi					
8.2.		Tương tác chất lỏng – kết cấu					
8.3.		Áp lực nước tăng thêm do động đất					
8.4.		Tương tác động lực học kết cấu – nền					
8.5.		Bài tập số 8					
TỔNG CỘNG:				30	30		
14. Phương pháp kiểm tra/đánh giá	Điểm thành phần	Quy định		Bài đánh giá		Trọng số	Đáp ứng CDR của HP
	Điểm đánh giá quá trình (30%)	- Tiểu luận ở nhà - Báo cáo thảo luận tại lớp		- Bài 1 - Bài 2		- 10% <u>- 20%</u> 30%	CLO1 CLO2
	Điểm thi kết thúc HP (70%)	- Tiểu luận và thảo luận nhóm		- Bài 3, 4.1, 4.2, 5, 6, 7, 8		70%	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5
15. Tài liệu phục vụ học phần	Tài liệu/giáo trình chính		1. Lâm Thanh Quan Khải, Đỗ Thị Mỹ Dung, Vũ Hoàng Hưng (2019). Phân tích kết cấu xây dựng theo phương pháp phần tử hữu hạn và ứng dụng trong phần mềm ANSYS. Nhà xuất bản Xây Dựng.				
	Tài liệu tham khảo/bổ sung		2. Vũ Hoàng Hưng (2018). Ví dụ thực tế phân tích kết cấu công trình thủy lợi thủy điện. Nhà xuất bản Xây Dựng.				
	Các phần mềm						

16. Hướng dẫn người học tự học	Nội dung	Số tiết	Nhiệm vụ của người học
	Bài 1: Khái quát về phương pháp phần tử hữu hạn trong tính toán kết cấu xây dựng	3	- Nghiên cứu trước: Tài liệu [1]: nội dung từ mục 1.1 đến 1.4, Bài 1 - Tìm hiểu và tự phân tích ứng dụng phương pháp phần tử hữu hạn trong phân tích kết cấu - Người học tự làm thêm ở nhà bài tập số 1.
	Bài 2 Giới thiệu phần mềm ANSYS và cách thức sử dụng 2.1. Vị trí phần mềm ANSYS trong trợ giúp tính toán công trình 2.2. Cách thức sử dụng phần mềm ANSYS 2.3. Ngôn ngữ thiết kế tham số APDL 2.4. Bài tập số 2	5	- Nghiên cứu trước: Tài liệu [1]: nội dung từ mục 2.1 đến 2.2, Bài 2 - Ôn lại nội dung từ mục 1.1 đến 1.4, đã học ở học Bài 1 - Người học tự làm thêm ở nhà các bài tập số 2.
	Bài 3 Phân tích kết cấu dầm liên tục 3.1. Phân tích kết cấu dầm liên tục theo phương pháp PTHH 3.2. Phần tử dầm trong phần mềm ANSYS 3.3. Phân tích dầm liên tục trong phần mềm ANSYS Bài tập số 3	10	- Nghiên cứu trước: Tài liệu [1]: nội dung từ mục 3.1 đến 3.3, Bài 3 - Ôn lại nội dung từ mục 2.1 đến 2.2, đã học ở học Bài 2 - Người học tự làm thêm ở nhà bài tập số 3
	Bài 4 Phân tích kết cấu dàn 4.1. Phân tích kết cấu dàn phẳng theo phương pháp phần tử hữu hạn 4.2. Phân tích kết cấu dàn không gian theo phương pháp PTHH 4.3. Phần tử thanh dàn trong phần mềm ANSYS 4.4. Phân tích dàn phẳng bằng phần mềm ANSYS Bài tập số 4.1 4.5. Phân tích dàn không gian bằng phần mềm ANSYS Bài tập số 4.2	10	- Nghiên cứu trước: Tài liệu [1]: nội dung từ mục 4.1 đến 4.7, Bài 4 - Ôn lại nội dung từ mục 3.1 đến 3.3, đã học ở học Bài 3 - Người học tự làm thêm ở nhà bài tập số 4.1, 4.2.
	Bài 5 Bài toán bê tông và bê tông cốt thép 5.1. Các vấn đề cơ bản về bê tông cốt thép 5.2. Các bài toán liên quan đến kết cấu bê tông cốt thép 5.3. Phân tích chịu lực của bản bê tông	15	- Nghiên cứu trước: Tài liệu [2]: nội dung từ mục 2.1 đến 2.8, Bài 5 - Ôn lại nội dung từ mục 4.1 đến 4.5, đã học ở học Bài 4 - Người học tự làm thêm ở nhà các bài tập số 5 trong tài liệu [1]

	cốt thép chịu uốn 5.4. Phân tích chịu lực của dầm bê tông cốt thép 5.5. Dầm bê tông cốt thép ứng suất trước 5.6. Bài tập số 5		
	Bài 6 Bài toán tải trọng di động – động 6.1. Tải trọng di động 6.2. Tải trọng di động – động 6.3. Dầm đơn tiết diện chữ nhật chịu tải trọng di động 6.4. Dầm đơn tiết diện chữ nhật chịu tải trọng di động – động 6.5. Bài tập số 6		- Nghiên cứu trước: Tài liệu [2]: nội dung từ mục 6.1 đến 6.4, Bài 6 - Ôn lại nội dung từ mục 3.1 đến 3.4 đã học ở học Bài 4 - Người học tự làm thêm ở nhà các bài tập số 6.
	Bài 7 Bài toán tiếp xúc 7.1. Khái niệm về tiếp xúc 7.2. Chức năng mô phỏng tiếp xúc trong phần mềm ANSYS 7.3. Phân tích tiếp xúc mặt – mặt trong ANSYS 7.4. Khả năng tách trượt giữa hai khối cứng 7.5. Bài tập số 7		- Nghiên cứu trước: Tài liệu [2]: nội dung từ mục 5.1 đến 5.4, Bài 5 - Ôn lại nội dung từ mục 3.1 đến 3.4 đã học ở học Bài 3 - Người học tự làm thêm ở nhà bài tập số 7.
	Bài 8 Bài toán tương tác 8.1. Bài toán va chạm của vật thể đàn hồi 8.2. Tương tác chất lỏng – kết cấu 8.3. Áp lực nước tăng thêm do động đất 8.4. Tương tác động lực học kết cấu – nền 8.5. Bài tập số 8		- Nghiên cứu trước: Tài liệu [2]: nội dung từ mục 8.1 đến 8.4, Bài 5 - Ôn lại nội dung từ mục 5.1 đến 5.6 đã học ở học Bài 3 - Người học tự làm thêm ở nhà các bài tập số 7.

TP. Hồ Chí Minh, ngày 8 tháng 3 năm 2023

Viện Đào tạo SDH

Trưởng ngành

Giảng viên

PGS. TS. Huỳnh Châu Duy

TS. Võ Minh Thiện

TS. Hà Minh Tuấn

*** Ghi chú tổng quát:**

Trường hợp đề cương học phần cần được phát cho học viên thì bổ sung thêm thông tin sau:

Giảng viên phụ trách học phần

Họ và tên: Hà Minh Tuấn	Học hàm, học vị: Tiến sĩ
Địa chỉ cơ quan: Đại học Công Nghệ TPHCM	Điện thoại liên hệ: 0973842816
Email: hm.tuan@hutech.edu.vn	Trang web:

Giảng viên hỗ trợ học phần/trợ giảng (nếu có)

Họ và tên:	Học hàm, học vị:
Địa chỉ cơ quan:	Điện thoại liên hệ:
Email:	Trang web:

Cách liên lạc với giảng viên:	- Điện thoại trực tiếp cho Giảng viên theo số điện thoại: - Email:
-------------------------------	--

