

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

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. Tên học phần	TÊN TIẾNG VIỆT: Phương pháp phần tử hữu hạn ứng dụng trong Địa kỹ thuật TÊN TIẾNG ANH: Practical Finite Element Methods for Geotechnical Engineering									
2. Mã học phần										
3. 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	(Không)									
7. Mục tiêu học phần	Sau khi kết thúc học phần, học viên có thể trình bày các kiến thức cơ bản về phương pháp phần tử hữu hạn và có thể ứng dụng để giải quyết các bài toán địa kỹ thuật, nhằm phục vụ nhu cầu nghiên cứu hoặc đọc tài liệu chuyên sâu trong phân tích và thiết kế kết cấu địa kỹ thuật. Cụ thể, học viên có thể giải thích khái niệm các loại phần tử (1D, 2D, 3D), các mô hình ứng xử đất như Mohr-Coulomb, Hardening Soil; có khả năng thiết lập và áp dụng ma trận độ cứng cho các bài toán địa kỹ thuật; phân tích các kết quả từ mô phỏng FEM, bao gồm chuyển vị, ứng suất, và biến dạng; đánh giá kết quả FEM thông qua so sánh với các dữ liệu lý thuyết và thực nghiệm. Từ đó, học viên có thể giải bài toán địa kỹ thuật thực tế chịu tải trọng tĩnh và động như tính toán sức chịu tải, độ lún nền móng, ổn định mái dốc, ứng xử tường chắn và đường hầm.									
8. Đơn vị quản lý HP	Khoa Xây dựng									
9. Bảng trích ngang ma trận sự đóng góp của mỗi học phần cho chuẩn đầu ra của CTĐT										
			Chuẩn đầu ra CTĐT (PLO)							
	Mã HP	Học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
		Phương pháp phần tử hữu hạn ứng dụng trong Địa kỹ thuật	PI1.1,2, 3/3	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 (Course Learning Outcome)		Chỉ số đo lường (PI) việc đạt CDR của CTĐT	Tương ứng với CDR của CTĐT
	CLO1: Giải thích được một số khái niệm đặc thù như: phân tử (1D, 2D, 3D), mô hình ứng xử của đất như Mohr-Coulomb, Hardening Soil, sức chịu tải, ổn định mái dốc.		PI1.1, 2, 3/3	PLO1
	CLO2: Phân tích, lựa chọn và giải quyết bài toán trong thực tế về tính toán sức chịu tải, ổn định mái dốc và các bài toán địa kỹ thuật chịu tải trọng tĩnh học và động học.		PI2.1, 2, 3/3	PLO2
	CLO3: Vận dụng thực hiện và phân tích đánh giá kết quả phân tử hữu hạn của bài toán tính sức chịu tải của nền móng công trình, ổn định mái dốc, tường chắn và đường hầm.		PI4.1, 2, 3/3	PLO4
	CLO4: 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 tải, giải thích cơ cấu phá hoại và đề xuất giải pháp thiết kế của kết cấu địa kỹ thuật.		PI7.1, 2, 3/3	PLO7
	CLO5: Trình bày báo cáo dự án hiệu quả, bao gồm soạn văn bản và vẽ đồ thị, trích dẫn đúng quy cách, phân tích số liệu, biện luận và giải thích một cách logic.		PI4.1, 2, 3/3	PLO4
	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 địa kỹ thuật và ứng dụng phần mềm PLAXIS qua các bài toán địa kỹ thuật thường gặp trong công trình xây dựng và giao thông như tính toán sức chịu tải, ổn định mái dốc, tường chắn và đường hầm và hướng dẫn cách thức thực hiện theo phương thức giao diện (Graphical User Interface - GUI); kỹ năng sử dụng phần mềm PTHH để lập mô hình, phân tích và thiết kế kỹ thuật cho các kỹ sư một cách chính xác và hiệu quả; ứng dụng kiến thức vào các bài toán bài toán thường gặp trong công trình xây dựng và giao thông.			
	12. Phương pháp dạy	Thuyết giảng	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	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	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	Người học được chia thành các nhóm và tham gia thảo luận về một vấn đề nào đó được giảng viên đặt ra.
		Bài tập về nhà	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	TÊN BÀI	Số tiết		Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Đáp ứng CDR của HP
		LT	T H		
BÀI 1	Tổng quan về phương pháp phần tử hữu hạn (FEM)	6		- Giới thiệu môn học, yêu cầu môn học, phương pháp đánh giá, giải thích các hoạt động cá nhân của học viên. - Dạy lý thuyết trên lớp. - Học viên tự làm thêm ở nhà các bài tập trong tài liệu.	CLO1 CLO2 CLO5
1.1	Lịch sử phát triển và ứng dụng của FEM				
1.2	Các khái niệm cơ bản: nút, phần tử, bậc tự do, ma trận độ cứng				
1.3	Quy trình phân tích FEM: Tiền xử lý, xử lý và hậu xử lý				
1.4	Tổng quan về các phần mềm FEM phổ biến PLAXIS				
BÀI 2	Mô hình hóa ứng xử của đất	3	3	- Dạy lý thuyết trên lớp. - Học viên tự làm thêm ở nhà các bài tập trong tài liệu.	CLO1 CLO2 CLO5
2.1	Ứng xử cơ bản của đất: Đàn hồi, dẻo và đàn hồi-dẻo				
2.2	Mô hình Mohr-Coulomb: Tham số và ứng dụng				
2.3	Các mô hình nâng cao: Hardening Soil, Cam-Clay, Soft Soil				
2.4	Hiệu chỉnh tham số vật liệu từ kết quả thí nghiệm				
BÀI 3	Lưới phần tử và thiết lập mô hình	3	3	- Dạy lý thuyết trên lớp. - Học viên tự làm thêm ở nhà các bài tập trong tài liệu.	CLO1 CLO2 CLO5
3.1	Các phương pháp chia lưới: Lưới có cấu trúc và không cấu trúc				
3.2	Các loại phần tử: 1D, 2D (tam giác, tứ giác), 3D (tứ diện, lục diện)				

3.3	Thiết lập điều kiện biên và điều kiện ban đầu				
3.4	Mô phỏng đất nhiều lớp và tương tác đất - kết cấu				
BÀI 4	Ứng dụng trong các bài toán địa kỹ thuật	9	12		
4.1	Nền móng: Phân tích độ lún và sức chịu tải			- Dạy lý thuyết trên lớp. - Học viên tự làm thêm ở nhà các bài tập trong tài liệu.	CLO3 CLO4 CLO5
4.2	Ổn định mái dốc: Phân tích FEM và so sánh với phương pháp cân bằng giới hạn				
4.3	Tường chắn: Phân tích áp lực đất, chuyển vị của tường				
4.4	Đường hầm: Mô phỏng đào hầm và biến dạng của đất				
BÀI 5	Giới thiệu phân tích động bằng FEM	6	3	- Dạy lý thuyết trên lớp. - Học viên tự làm thêm ở nhà các bài tập trong tài liệu.	CLO3 CLO4 CLO5
5.1	Tải trọng động đất, rung động do máy móc				
5.2	Phân tích miền thời gian và miền tần số				
5.3	Tương tác đất - kết cấu trong các điều kiện động				
BÀI 6	Dự án tổng hợp	3	9		
6.1	Làm việc nhóm: Giải quyết một bài toán địa kỹ thuật thực tế sử dụng FEM			- Học viên tự làm ở nhà các bài tập trong tài liệu.	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5
6.2	Soạn thảo báo cáo: Định nghĩa bài toán, phương pháp, phân tích và kết quả				
6.3	Trình bày kết quả, giảng viên và bạn học thảo luận				
TỔNG CỘNG:		30	30		

14. Phương pháp đánh giá	Điểm thành phần	Quy định	Bài đánh giá	Trọng số	Đáp ứng CDR của HP
	Điểm quá trình (30%)	Làm bài tại lớp	Kiểm tra	20%	CLO2
		Làm bài tại nhà	Bài tập nhà	10%	CLO5
	Điểm cuối kỳ (70%)	Bắt buộc, tổng hợp kiến thức	Tiểu luận	70%	CLO1 -5

15. Tài liệu phục vụ học phần	Tài liệu chính	- Andrew Lees. Geotechnical Finite Element Analysis – A practical guide. Published by ICE Publishing, One Great George Street, Westminster, London SW1P 3AA, 2016. - D. Potts and L. Zdravkovic. Finite Element Analysis in Geotechnical Engineering: Volume two –Application, Thomas Telford Ltd, 2001. - Trà Thanh Phương. Mô hình đất nền địa kỹ thuật ứng dụng trong PLAXIS SOFTWARE – Tập 1, NXB Xây dựng, 2022.		
16. Hướng dẫn học viên tự học	Nội dung	Số tiết	Nhiệm vụ của học viên	
	Tổng quan về phương pháp phần tử hữu hạn (FEM) - Lịch sử phát triển và ứng dụng của FEM. - Các khái niệm cơ bản: nút, phần tử, bậc tự do, ma trận độ cứng. - Quy trình phân tích FEM: Tiền xử lý, xử lý và hậu xử lý. - Tổng quan về các phần mềm FEM phổ biến PLAXIS.	6 <		

	- Ổn định mái dốc: Phân tích FEM và so sánh với phương pháp cân bằng giới hạn. - Tường chắn: Phân tích áp lực đất, chuyển vị của tường. - Đường hầm: Mô phỏng đào hầm và biến dạng của đất.		tập trong tài liệu.
	Giới thiệu phân tích động bằng FEM - Tải trọng động đất, rung động do máy móc. - Phân tích miền thời gian và miền tần số. - Tương tác đất - kết cấu trong các điều kiện động.	9	- Đọc trước tài liệu. - Học viên tự làm thêm ở nhà các bài tập trong tài liệu.
	Dự án tổng hợp - Làm việc nhóm: Giải quyết một bài toán địa kỹ thuật thực tế sử dụng FEM. - Soạn thảo báo cáo: Định nghĩa bài toán, phương pháp, phân tích và kết quả. - Trình bày kết quả, giảng viên và bạn học thảo luận		-

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. Võ Minh Thiện

Giảng viên phụ trách học phần

Họ và tên: TS. Võ Minh Thiện	Học hàm, học vị: TS
Địa chỉ cơ quan: Khoa Xây Dựng	Điện thoại liên hệ:
Email: ym.thien@hutech.edu.vn	Trang web: hutech.edu.vn/khoaxd

Giảng viên hỗ trợ học phần/trợ giảng (không)

Cách liên lạc với giảng viên:	Qua email
-------------------------------	-----------

□ □ □