SỨC KHỎE CÔNG TRÌNH

1. Mã học phần: 5506169	**Tên học phần: Sức khỏe công trình**
	Tên tiếng Anh: Structural Health
2. Số tín chỉ: 2	
3. Phân bố thời gian:	
Lý thuyết (LT):	30 tiết
Bài tập (BT):	0 tiết
Tự học (TH):	60 tiết
4. Đơn vị phụ trách học phần:	
Giảng viên 1	GV.ThS Nguyễn Hữu Tuân
Giảng viên 2	GV.TS Đặng Ngọc Thành GV.TS Trần Anh Quang
5. Điều kiện tham gia học phần:	
Học phần tiên quyết:	
Học phần học trước:	Thiết kế cầu bê tông
Học phần song hành:	
6. Vị trí học phần trong chương trình:	Học phần chuyên ngành đặc thù

7. Mô tả tóm tắt học phần:

Học phần giúp sinh viên nghiên cứu những kiến thức cơ bản về bệnh và những hư hỏng thường gặp của kết cấu công trình, đánh giá hiện trạng công trình và chẩn đoán sức khỏe công trình cầu.

8. Mục tiêu học phần:

Mục tiêu	Mô tả
Kiến thức	- Trình bày được các kiến thức tổng quan về sức khỏe và tuổi thọ công trình. - Trình bày được các kiến thức về đánh giá hiện trạng công trình - Trình bày được các dạng hư hỏng trong kết cấu BTCT và cách sửa chữa hư hỏng - Trình bày được các dạng hư hỏng trong kết cấu thép và cách sửa chữa hư hỏng - Trình bày được các nội dung trong chẩn đoán sức khỏe kết cấu nhịp cầu thép, BTCT - Trình bày được các nội dung về hệ thống SHM
Kỹ năng	- Đánh giá sơ bộ được hiện trạng công trình - Xác định được các dạng hư hỏng thường gặp ở kết cấu BTCT và phương án xử lý hư hỏng - Xác định được các dạng hư hỏng thường gặp ở kết cấu thép và phương án xử lý hư hỏng - Vận dụng được các kiến thức để chẩn đoán được sức khỏe của công trình cầu bê tông và cầu thép

Mức tự chủ và trách nhiệm	- Nâng cao vai trò, ý thức, trách nhiệm của người học khi tham gia các công tác thực tế, tính trung thực và chính xác khi đánh giá công trình; - Tạo sự thích thú, sự say mê nghiên cứu và sự yêu thích đối với học phần; - Tìm hiểu thêm những kiến thức mới, liên quan đến học phần để nâng cao kỹ năng chuyên môn.

9. Chuẩn đầu ra học phần (CLO): Sau khi kết thúc học phần, sinh viên có khả năng

CLO	Nội dung	PP kiểm tra, đánh giá	Đánh giá PLO
CLO1	Trình bày được các kiến thức tổng quan về sức khỏe và tuổi thọ công trình; trình bày được các bước và nội dung đánh giá hiện trạng công trình	- Bài tập cá nhân tại lớp - Bài kiểm tra giữa kỳ - Bài kiểm tra cuối kỳ	
CLO2	Xác định được các dạng hư hỏng thường gặp ở KCBT và kết cấu thép và phương án xử lý khắc phục	- Bài tập cá nhân tại lớp - Bài kiểm tra giữa kỳ - Bài kiểm tra cuối kỳ	
CLO3	Vận dụng được các kiến thức để chẩn đoán được sức khỏe của công trình cầu bê tông và cầu thép	- Bài tập cá nhân tại lớp - Bài kiểm tra cuối kỳ	

10. Mối liên hệ giữa Chuẩn đầu ra học phần (CLO) với Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo (PLO)

PLO	PLO 1			PLO 2			PLO 3			PLO 4		PLO 5		PLO 6		PLO 7				PLO 8			PLO 9			
PI	PI 1.1	PI 1.2	PI 1.3	PI 2.1	PI 2.2	PI 2.3	PI 3.1	PI 3.2	PI 3.3	PI 4.1	PI 4.2	PI 5.1	PI 5.2	PI 6.1	PI 6.2	PI 7.1	PI 7.2	PI 7.3	PI 7.4	PI 8.1	PI 8.2	PI 8.3	PI 9.1	PI 9.2	PI 9.3	PI 9.4
CLO1	R								R																	
CLO2			R																							
CLO3																										
Tổng hợp	**R**		**R**						**R**																	

11. Cấu trúc học phần:

Học phần được tổ chức giảng dạy trong 15 tuần: 01 buổi/tuần, 2 tiết tín chỉ/buổi.

12. Lịch trình, nội dung và phương pháp giảng dạy học phần:

Tuần	Nội dung	Số tiết (LT/TH)	Phương pháp giảng dạy	Hoạt động học tập của sinh viên	CLO
1	**Chương 1: Tổng quan về sức khỏe và tuổi thọ công trình** 1.1. Tổng quan về sức khỏe công trình	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Đặt vấn đề	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham	CLO1

Tuần	Nội dung	Số tiết (LT/TH)	Phương pháp giảng dạy	Hoạt động học tập của sinh viên	CLO
	1.2. Sự làm việc của công trình theo thời gian. 1.3. Tuổi thọ công trình		và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hành theo nhóm	khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Thực hành theo hướng dẫn + Tham gia thảo luận, làm việc theo nhóm	
2	**Chương 2: Đánh giá hiện trạng công trình** 2.1. Mục đích đánh giá hiện trạng công trình 2.2. Các bước tiến hành đánh giá hiện trạng công trình	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Làm thao tác mẫu - Đặt vấn đề và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hành theo nhóm	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham khảo Trên lớp : Nghe giảng Ghi chép Thực hành theo hướng dẫn + Tham gia thảo luận, làm việc theo nhóm	CLO1
3	**Chương 2: (tiếp)** 2.3. Nội dung khảo sát đánh giá hiện trạng	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Làm thao tác mẫu - Đặt vấn đề và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hành theo nhóm	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Thực hành theo hướng dẫn + Tham gia thảo luận, làm việc theo nhóm	CLO1
4	**Chương 3: Bệnh và hư hỏng của kết cấu bê tông** 3.1. Những đặc điểm cơ bản liên quan đến bệnh của kết cấu BTCT 3.2. Những hư hỏng của kết cấu BTCT	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Đặt vấn đề và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hiện	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Tham gia thảo luận, làm việc theo yêu cầu của GV	CLO2

Tuần	Nội dung	Số tiết (LT/TH)	Phương pháp giảng dạy	Hoạt động học tập của sinh viên	CLO
5	**Chương 3: (tiếp)** 3.2. Những hư hỏng của kết cấu BTCT (tiếp)	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Đặt vấn đề và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hiện	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Tham gia thảo luận, làm việc theo yêu cầu của GV	CLO2
6	**Chương 3: (Tiếp theo)** 3.3. Sửa chữa hư hỏng của kết cấu BTCT	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Đặt vấn đề và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hiện	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Tham gia thảo luận, làm việc theo yêu cầu của GV	CLO2
7	**Chương 4: Bệnh và hư hỏng của kết cấu thép** 4.1. Những nguyên nhân gây hư hỏng kết cấu thép 4.2. Những hư hỏng thường gặp trong kết cấu thép	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Đặt vấn đề và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hiện	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Tham gia thảo luận, làm việc theo yêu cầu của GV	CLO2
8	**Chương 4: (tiếp)** 4.2. Những hư hỏng thường gặp trong kết cấu thép (tiếp)	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Đặt vấn đề và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hiện	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Tham gia thảo luận, làm việc theo yêu cầu của GV	CLO2

Tuần	Nội dung	Số tiết (LT/TH)	Phương pháp giảng dạy	Hoạt động học tập của sinh viên	CLO
9	**Chương 4: (Tiếp)** 4.3. Đánh giá mức độ hư hỏng của kết cấu thép	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Đặt vấn đề và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hiện	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Tham gia thảo luận, làm việc theo yêu cầu của GV	CLO2
10	**Chương 4: (Tiếp theo)** 4.4. Biện pháp gia cường kết cấu thép	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Đặt vấn đề và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hiện	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Tham gia thảo luận, làm việc theo yêu cầu của GV	CLO2
11	**Chương 5: Chẩn đoán sức khỏe công trình cầu** 5.1. Nguyên tắc chung 5.2. Chẩn đoán kết cấu nhịp cầu BTCT	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Đặt vấn đề và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hiện	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Tham gia thảo luận, làm việc theo yêu cầu của GV	CLO3
12	**Chương 5: (tiếp)** 5.2. Chẩn đoán kết cấu nhịp cầu BTCT (tiếp)	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Đặt vấn đề và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hiện	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Tham gia thảo luận, làm việc theo yêu cầu của GV	CLO3
13	**Chương 5: (Tiếp theo)** 5.3. Chẩn đoán kết cấu nhịp cầu thép	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Đặt vấn đề	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham	CLO3

Tuần	Nội dung	Số tiết (LT/TH)	Phương pháp giảng dạy	Hoạt động học tập của sinh viên	CLO
			và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hiện	khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Tham gia thảo luận, làm việc theo yêu cầu của GV	
14	**Chương 5: (Tiếp theo)** 5.3. Chẩn đoán kết cấu nhịp cầu thép (tiếp)	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Đặt vấn đề và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hiện	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Tham gia thảo luận, làm việc theo yêu cầu của GV	CLO3
15	**Chương 5: (Tiếp theo)** 5.4. Hệ thống Structural Health Monitoring (SHM)	2/0	- Thuyết giảng kiến thức liên quan - Đặt vấn đề và thảo luận - Giao nhiệm vụ cho sinh viên thực hiện	Ở nhà: + Đọc trước các tài liệu tham khảo Trên lớp : + Nghe giảng + Ghi chép + Tham gia thảo luận, làm việc theo yêu cầu của GV	CLO3

13. Các hoạt động theo nhóm:

Tuần	Nội dung hoạt động

14. Kế hoạch đánh giá:

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	CLO	Thời điểm đánh giá	Phương pháp đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Trọng số bài đánh giá	Trọng số
A1.Kiểm tra thường xuyên	Bài tập cá nhân	CLO1 CLO2 CLO3	Tuần 1-15	Bài tập tự luận/trắc nghiệm	Theo đáp án và thang chấm	100%	20%
A2. Đánh giá giữa kỳ	Bài kiểm tra giữa kỳ	CLO1 CLO2	Tuần 7-8	Tự luận hoặc Trắc nghiệm	Theo đáp án và thang chấm	100%	30%

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	CLO	Thời điểm đánh giá	Phương pháp đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Trọng số bài đánh giá	Trọng số
A3. Đánh giá cuối kỳ	Bài kiểm tra cuối kỳ	CLO1 CLO2 CLO3	Theo lịch phòng đào tạo	Tự luận hoặc Trắc nghiệm	Theo đáp án và thang chấm	100%	50%

15. Tài liệu học tập

15.1 Sách, bài giảng, giáo trình chính:

[1]. Bài giảng Sức khỏe công trình, Nguyễn Hữu Tuân (lưu hành nội bộ), 2024.

15.2 Sách, tài liệu tham khảo:

[2]. Nguyễn Viết Trung, Chẩn đoán công trình cầu, NXB Xây dựng, năm 2003.

[3] Khai thác, kiểm định, sửa chữa, tăng cường cầu, GS.TS Nguyễn Viết Trung, Nhà xuất bản GTVT, 2004;

[4] 22TCN 243:98 - Quy trình kiểm định cầu trên đường ô tô;

[5] Sổ tay xử lý sự cố công trình xây dựng- tập 1, 2, 3, Vương Hách, Nhà xuất bản Xây dựng, 2000.

[6] Sự cố nền móng công trình: Phòng tránh, sửa chữa, gia cường, Tác giả: Nguyễn Bá Kế Nhà xuất bản Xây dựng, năm xuất bản 2000

[7] Khai thác kiểm định gia cố cầu –Nguyễn Như Khải, Nguyễn Ngọc Long, Nguyễn Văn Mợi, Nhà xuất bản xây dựng, Năm 1997;

[8] Vật liệu xây dựng - Phạm Duy Hữu, Ngô Xuân Quang, Nhà xuất bản Giao thông vận tải, 2000.

[9] Hướng dẫn thực nghiệm thí nghiệm và kiểm định công trình - Nguyễn Trung Hiếu, Nguyễn Hoàng Giang, Nguyễn Ngọc Tân, Lê Phước Lành, Nhà xuất bản xây dựng, Năm 2016;

16. Quy định học phần

16.1. Quy định chung

- Sinh viên tuân theo quy chế đào tạo hiện hành.

16.2. Quy định học phần

- Sinh viên phải tuân thủ nội quy lớp học, không sử dụng điện thoại, nói chuyện riêng trong giờ học.
- Sinh viên có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học. Trong trường hợp nghỉ học do lý do bất khả kháng thì phải có giấy tờ chứng minh đầy đủ và hợp lý.
- Sinh viên phải tham gia thực hiện tích cực, đầy đủ các nhiệm vụ của nhóm, hoàn thành báo cáo thực tập và nộp báo cáo đúng hạn.
- Tích cực thảo luận, thực hiện các nội dung thực hành khi giáo viên yêu cầu.

17. Ngày phê duyệt:

18. Cấp phê duyệt :

Đà Nẵng, ngày…. tháng…. năm……

TL. HIỆU TRƯỞNG **TRƯỞNG KHOA** **TS. Phan Tiến Vinh**	**TRƯỞNG BỘ MÔN** **TS. Trần Thị Phương Huyền**