

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
TIẾN SĨ

CHUYÊN NGÀNH
CƠ HỌC VẬT RẮN
MÃ SỐ: 62440107

Đã được Hội đồng Khoa học Viện Cơ khí thông qua ngày 07 tháng 12 năm 2015

HÀ NỘI – 2015

MỤC LỤC

PHẦN I	4
TỔNG QUAN VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO	4
1 Mục tiêu đào tạo	5
1.1 Mục tiêu chung	5
1.2 Mục tiêu cụ thể	5
2 Thời gian đào tạo	6
3 Khối lượng kiến thức	6
4 Đối tượng tuyển sinh.....	6
4.1 Định nghĩa	6
4.2 Phân loại đối tượng.....	7
5 Quy trình đào tạo, điều kiện công nhận đạt	7
6 Thang điểm	7
7 Nội dung chương trình.....	8
7.1 Cấu trúc	8
7.2 Học phần bổ sung	8
7.2.1 Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ (đối tượng A2)	8
7.2.2 Đối với NCS có bằng thạc sĩ ngành gần (đối tượng A3)	9
7.3 Học phần Tiến sĩ.....	10
7.3.1 Danh mục học phần Tiến sĩ.....	10
7.3.2 Mô tả tóm tắt học phần Tiến sĩ.....	11
7.3.3 Kế hoạch học tập các học phần Tiến sĩ	13
7.4 Tiểu luận tổng quan	13
7.5 Chuyên đề Tiến sĩ.....	13
7.6 Nghiên cứu khoa học và Luận án tiến sĩ	15
8 Danh sách Tạp chí / Hội nghị khoa học.....	15
PHẦN II.....	17
ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN VÀ CHUYÊN ĐỀ TIẾN SĨ.....	17
9 Danh mục học phần chi tiết của Chương trình đào tạo.....	18
9.1 Danh mục học phần bổ sung	18
9.2 Danh mục học phần Tiến sĩ.....	19
10 Đề cương chi tiết các học phần Tiến sĩ	20
11 Đề cương chi tiết các Chuyên đề Tiến sĩ.....	38

CÁC CHỮ VIẾT TẮT

BM	Bộ môn	NC	Nghiên cứu
CĐTS	Chuyên đề Tiến sĩ	NCKH	Nghiên cứu khoa học
CTĐT	Chương trình đào tạo	NCS	Nghiên cứu sinh
ĐH	Đại học	NHD	Người hướng dẫn
ĐHBKHN	Đại học Bách Khoa Hà Nội	PGS	Phó Giáo sư
ĐTBTL	Điểm trung bình tích lũy	SĐH	Sau đại học
ĐTSĐH	Đào tạo sau đại học	TC	Tín chỉ
GS	Giáo sư	ThS	Thạc sĩ
HĐKHĐT	Hội đồng Khoa học & Đào tạo	TLTQ	Tiểu luận tổng quan
HP	Học phần	TS	Tiến sĩ
KHCN	Khoa học & Công nghệ	TSKH	Tiến sĩ Khoa học
LATS	Luận án Tiến sĩ	VCK	Viện Cơ Khí
LVThS	Luận văn Thạc sĩ		

PHẦN I
TỔNG QUAN VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ
CHUYÊN NGÀNH “CƠ HỌC VẬT RẮN”

Tên chương trình: Chương trình đào tạo Tiến sĩ chuyên ngành “Cơ học vật rắn”
Trình độ đào tạo: Tiến sĩ
Chuyên ngành đào tạo: Cơ học vật rắn – Solid Mechanics
Mã chuyên ngành: 62440107

(Ban hành theo Quyết định số. / QĐ-ĐHBK-SĐH ngày. . . . tháng. . . . năm 2015
của Hiệu trưởng trường ĐH Bách Khoa Hà Nội)

1 Mục tiêu đào tạo

1.1 Mục tiêu chung

- Đào tạo Tiến sĩ chuyên ngành “*Cơ học vật rắn*” có trình độ chuyên môn sâu, có khả năng nghiên cứu độc lập và lãnh đạo nhóm nghiên cứu các lĩnh vực của chuyên ngành, có tư duy khoa học, có khả năng tiếp cận và giải quyết các vấn đề khoa học chuyên ngành, có khả năng trình bày - giới thiệu các nội dung khoa học, đồng thời có khả năng đào tạo các bậc Đại học và Cao học.

1.2 Mục tiêu cụ thể

Sau khi đã kết thúc thành công chương trình đào tạo, Tiến sĩ chuyên ngành Cơ học vật rắn:

- Có khả năng phát hiện và trực tiếp giải quyết các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực “*Cơ học*”, và “*Cơ khí*”.
- Có khả năng dẫn dắt, lãnh đạo nhóm nghiên cứu thuộc các lĩnh vực “*Cơ học*” và “*Cơ khí*”.
- Có khả năng nghiên cứu, đề xuất và áp dụng các giải pháp công nghệ thuộc các lĩnh vực nói trên trong thực tiễn.
- Có khả năng cao để trình bày, giới thiệu (bằng các hình thức bài viết, báo cáo hội nghị, giảng dạy đại học và sau đại học) các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực nói trên.

2 Thời gian đào tạo

- *Hệ tập trung liên tục*: 3 năm liên tục đối với NCS có bằng ThS, 4 năm đối với NCS có bằng ĐH.

- *Hệ không tập trung liên tục*: NCS có văn bằng ThS đăng ký thực hiện trong vòng 4 năm đảm bảo tổng thời gian học tập, nghiên cứu tại Trường là 3 năm và 12 tháng đầu tiên liên tục tại Trường.

3 Khối lượng kiến thức

Khối lượng kiến thức bao gồm khối lượng của *các học phần Tiến sĩ* và khối lượng của *các học phần bổ sung* được xác định cụ thể cho từng loại đối tượng tại mục 4.

- NCS đã có bằng ThS: tối thiểu 8 tín chỉ học phần Tiến sĩ + khối lượng bổ sung (nếu có).

- NCS mới có bằng ĐH: tối thiểu 8 tín chỉ học phần Tiến sĩ + 33 tín chỉ (không kể luận văn) của Chương trình Thạc sĩ Khoa học chuyên ngành "*Cơ học kỹ thuật-chuyên sâu 2*" (trương đương với 41 tín chỉ). Đối với NCS có bằng ĐH của các hệ 4 hoặc 4,5 năm (theo quy định) sẽ phải thêm các học phần bổ sung của Chương trình Thạc sĩ Khoa học chuyên ngành "*Cơ học kỹ thuật-chuyên sâu 2*".

4 Đối tượng tuyển sinh

Đối tượng tuyển sinh là các thí sinh đã có bằng Thạc sĩ với ngành/chuyên ngành tốt nghiệp phù hợp (đúng ngành/chuyên ngành) hoặc gần phù hợp với ngành/chuyên ngành Cơ học vật rắn. Đối với các thí sinh có bằng tốt nghiệp ĐH, chỉ tuyển sinh ngành/chuyên ngành tốt nghiệp phù hợp (đúng ngành/chuyên ngành). Mức độ "*phù hợp hoặc gần phù hợp*" với chuyên ngành Cơ học vật rắn, được định nghĩa cụ thể ở mục 4.1 sau đây.

4.1 Định nghĩa

- Ngành gần phù hợp: Là những hướng đào tạo chuyên sâu thuộc các ngành sau:

- Ngành/chuyên ngành phù hợp: Ngành/chuyên ngành tốt nghiệp cao học được xác định là ngành/chuyên ngành đúng, ngành/chuyên ngành phù hợp với ngành/chuyên ngành xét tuyển NCS khi có cùng tên trong Danh mục giáo dục, đào tạo cấp IV trình độ thạc sĩ hoặc chương trình đào tạo của hai ngành/chuyên ngành này ở trình độ cao học khác nhau dưới 10% tổng số tiết học hoặc đơn vị học trình hoặc tín chỉ của khối kiến thức ngành. Gồm những hướng đào tạo chuyên sâu thuộc ngành "*Cơ học vật rắn biến dạng*", "*Cơ học kỹ thuật*", "*Cơ học vật liệu, kết cấu*".

- Ngành/chuyên ngành gần phù hợp: Ngành/chuyên ngành tốt nghiệp cao học được xác định là ngành/chuyên ngành gần với ngành/chuyên ngành xét tuyển NCS khi cùng nhóm ngành/chuyên ngành trong Danh mục giáo dục, đào tạo cấp IV trình độ thạc sĩ hoặc chương trình đào tạo của hai ngành/chuyên ngành này ở trình độ cao học khác nhau từ 10% đến 40% tổng số tiết học hoặc đơn vị học trình hoặc tín chỉ của khối kiến thức ngành.

Đó là các ngành/chuyên ngành sau:

- + Ngành Cơ khí ĐHBKHN và ĐH kỹ thuật khác (Chế tạo máy, Cơ điện tử, Công nghệ hàn, Gia công áp lực, v.v...)
- + Ngành Cơ khí xây dựng, Cơ khí giao thông, Cơ khí Mỏ, Cơ khí Thủy Lợi, Cơ khí động lực, Kết cấu xây dựng, Kết cấu giao thông v.v...

+ Ngành Toán cơ

Trong các trường hợp khác sẽ được HDKHDĐT xem xét cụ thể.

4.2 Phân loại đối tượng

- Đối tượng A1: Thí sinh có bằng ThS khoa học của ĐHBKHN, Thạc sĩ khoa học do các Trường đại học ở nước ngoài có uy tín cấp, với ngành tốt nghiệp cao học đúng với ngành/chuyên ngành Tiến sĩ.

Đây là đối tượng không phải tham gia học bổ sung.

- Đối tượng A2: Thí sinh có bằng tốt nghiệp Đại học chính quy đúng, phù hợp với ngành/chuyên ngành xếp loại “Xuất sắc” hoặc loại “Giỏi”. Đối với bằng tốt nghiệp xếp loại “Giỏi” yêu cầu người dự tuyển là tác giả của ít nhất 01 bài báo đã đăng hoặc được chấp nhận đăng trong Tạp chí/Kỷ yếu hội nghị chuyên ngành có phản biện độc lập, được Hội đồng chức danh Giáo sư Nhà nước tính điểm, có trong danh mục Viện chuyên ngành quy định hoặc người dự tuyển đạt thành tích sinh viên nghiên cứu khoa học từ giải ba cấp Trường trở lên.

Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung toàn bộ chương trình thạc sĩ khoa học chuyên ngành Cơ học kỹ thuật, chuyên sâu 2.

- Đối tượng A3: Thí sinh có bằng ThS Kỹ thuật (thạc sĩ theo định hướng ứng dụng) đúng ngành hoặc có bằng ThS tốt nghiệp ngành gần phù hợp.

Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung.

5 Quy trình đào tạo, điều kiện công nhận đạt

Quy trình đào tạo được thực hiện theo học chế tín chỉ, tuân thủ Quyết định số 3341/QĐ-ĐHBK-SĐH ngày 21/8/2014 về tổ chức và quản lý đào tạo Sau đại học của Hiệu trưởng Trường ĐH Bách Khoa Hà Nội.

- Các học phần bổ sung, học phần tiến sĩ và chuyên đề tiến sĩ phải đạt mức điểm C trở lên (xem mục 6).

6 Thang điểm

Khoản 6a Điều 62 của Quy định 3341/2014 quy định:

Việc chấm điểm kiểm tra - đánh giá học phần (bao gồm các điểm kiểm tra và điểm thi kết thúc học phần) được thực hiện theo thang điểm từ 0 đến 10, làm tròn đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy. Điểm học phần là điểm trung bình có trọng số của các điểm kiểm tra và điểm thi kết thúc (tổng của tất cả các điểm kiểm tra, điểm thi kết thúc đã nhân với trọng số tương ứng của từng điểm được quy định trong đề cương chi tiết học phần).

Điểm học phần được làm tròn đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy, sau đó được chuyển thành điểm chữ với mức như sau:

Điểm số từ	8,5 – 10	chuyển thành	điểm A	(Giỏi)
Điểm số từ	7,0 – 8,4	chuyển thành	điểm B	(Khá)
Điểm số từ	5,5 – 6,9	chuyển thành	điểm C	(Trung bình)
Điểm số từ	4,0 – 5,4	chuyển thành	điểm D	(Trung bình yếu)
Điểm số dưới	4,0	chuyển thành	điểm F	(Kém)

7 Nội dung chương trình

7.1 Cấu trúc

Cấu trúc chương trình đào tạo trình độ Tiến sĩ gồm có 3 phần như bảng sau đây:

Phần	Nội dung đào tạo	A1	A2	A3
1	HP bổ sung	0	CT ThS KH	16TC ≥ Bổ sung ≥ 4TC
	HP TS	8 TC (thực hiện trong 2 năm đầu)		
2	TLTQ	2TC (Thực hiện và báo cáo trong năm học đầu tiên)		
	CĐTS	Tổng cộng 3 CĐTS, mỗi CĐTS 2TC (thực hiện trong 2 năm đầu)		
3	NC khoa học và Luận án TS	90TC (thực hiện trong 3 năm đối với hệ tập trung liên tục và 4 năm đối với hệ không tập trung liên tục)		

Lưu ý:

Số TC quy định cho các đối tượng trong bảng trên là số TC tối thiểu NCS phải hoàn thành.

Đối tượng A2 phải thực hiện toàn bộ các học phần quy định trong chương trình ThS Khoa học của ngành tương ứng, không cần thực hiện luận văn ThS.

Các HP bổ sung được lựa chọn từ chương trình đào tạo Thạc sĩ của ngành đúng chuyên ngành Tiến sĩ.

Việc quy định số TC của HP bổ sung cho đối tượng A3 do Hội đồng Khoa học Viện chuyên ngành và NHD quyết định dựa trên cơ sở đối chiếu các học phần trong bảng kết quả học tập ThS của thí sinh với chương trình đào tạo ThS hiện tại của ngành đúng chuyên ngành Tiến sĩ nhưng phải đảm bảo số TC tối thiểu và tối đa trong bảng.

Các HPTS được NHD đề xuất từ chương trình đào tạo ThS và Tiến sĩ của Trường nhằm trang bị kiến thức cần thiết phục vụ cho đề tài nghiên cứu cụ thể của LATS.

7.2 Học phần bổ sung

7.2.1 Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ (đối tượng A2)

NCS phải hoàn thành các học phần bổ sung trong thời hạn 2 năm kể từ ngày ký quyết định công nhận là NCS gồm các HP ở trình độ thạc sĩ ngành *Cơ học kỹ thuật-chuyên sâu 2* theo chương trình cụ thể như sau:

NỘI DUNG	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TC	KHỐI LƯỢNG
Kiến thức chung (3TC)	SS6011	Triết học	3	3(2,5-1-0-6)
Kiến thức cơ sở bắt buộc (12TC)	ME5281	Tính toán thiết kế robot	2	2(2-1-0-4)
	ME5236	Thiết kế hệ thống vi cơ điện tử	2	2(2-1-0-4)
	ME5051	Động lực học hệ nhiều vật	2	2(2-1-0-4)
	ME5041	Đàn hồi ứng dụng	2	2(2-1-0-4)

	ME6126	Cơ học phá hủy	2	2(2-1-0-4)
	ME5028	Mô hình hóa vật liệu composite	2	2(2-1-0-4)
Kiến thức cơ sở tự chọn (8TC trong 18TC)	ME5081	Dao động đàn hồi	2	2(2-1-0-4)
	ME5301	Tối ưu hóa ứng dụng	2	2(2-1-0-4)
	ME5526	Thiết bị tạo hình sản phẩm chất dẻo	2	2(2-1-0-4)
	ME5497	Tính toán trong cơ học và vật liệu Nano	2	2(2-1-0-4)
	ME5161	Tự động hóa thiết kế	2	2(2-1-0-4)
	ME5326	Lưu biến của Polyme	2	2(2-1-0-4)
	ME6119	Cơ học giải tích	2	2(2-1-0-4)
	ME6120	Biến phức và các phép biến đổi tích phân	2	2(2-1-0-4)
	ME5150	Cơ học môi trường liên tục	2	2(2-1-0-4)
Kiến thức chuyên ngành bắt buộc (12TC)	ME6130	Phương pháp phần tử hữu hạn nâng cao	2	2(2-1-0-4)
	ME6140	Dao động phi tuyến	2	2(2-1-0-4)
	ME6150	Mô phỏng số các hệ động lực	2	2(2-1-0-4)
	ME6160	Động lực học hệ nhiều vật nâng cao	2	2(2-1-0-4)
	ME6170	Cơ học kết cấu	2	2(2-1-0-4)
	ME6180	Lý thuyết ổn định chuyển động	2	2(2-1-0-4)
HỌC PHẦN TỰ CHỌN CHO ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU				
Kiến thức chuyên sâu 2 (4TC)	ME6121	Cơ học vật liệu và kết cấu composite	2	2(2-1-0-4)
	ME6122	Lý thuyết dẻo ứng dụng	2	2(2-0-0-4)
	ME6123	Cơ học nano	2	2(2-0-0-4)
	ME6128	Cơ học vật liệu và kết cấu nano	2	2(2-0-0-4)

7.2.2 Đối với NCS có bằng thạc sĩ ngành gần (đối tượng A3)

NCS có bằng thạc sĩ ngành gần với ngành/chuyên ngành đào tạo tiến sĩ phải hoàn thành các học phần bổ sung trong thời hạn 2 năm kể từ ngày ký quyết định công nhận là NCS. NCS cần hoàn thành các học phần bổ sung tối thiểu là 4TC và tối đa là 16TC. NCS sẽ lựa chọn các HP trong danh sách các HP sau đây theo yêu cầu của NHD và tùy theo đề tài cụ thể của NCS:

STT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TC	KHỐI LƯỢNG
1.	ME5150	Cơ học môi trường liên tục	2	2(2-1-0-4)

2.	ME5301	Tối ưu hóa ứng dụng	2	2(2-1-0-4)
3.	ME5041	Đàn hồi ứng dụng	2	2(2-1-0-4)
4.	ME5028	Mô hình hóa vật liệu composite	2	2(2-1-0-4)
5.	ME5526	Thiết bị tạo hình sản phẩm chất dẻo	2	2(2-1-0-4)
6.	ME5497	Tính toán trong cơ học và vật liệu Nano	2	2(2-1-0-4)
7.	ME5326	Lưu biến của Polyme	2	2(2-1-0-4)
8.	ME6130	Phương pháp phân tử hữu hạn nâng cao	2	2(2-1-0-4)
9.	ME6170	Cơ học kết cấu	2	2(2-1-0-4)
10.	ME6126	Cơ học phá hủy	2	2(2-1-0-4)
11.	ME6121	Cơ học vật liệu và kết cấu composite	2	2(2-1-0-4)
12.	ME6122	Lý thuyết dẻo ứng dụng	2	2(2-0-0-4)
13.	ME6123	Cơ học nano	2	2(2-0-0-4)
14.	ME6128	Cơ học vật liệu và kết cấu nano	2	2(2-0-0-4)

7.3 Học phần Tiến sĩ

Các HP TS nhằm giúp NCS cập nhật các kiến thức mới nhất của lĩnh vực chuyên môn, nâng cao trình độ lý thuyết, phương pháp luận NC và khả năng ứng dụng các phương pháp NC khoa học quan trọng, thiết yếu của lĩnh vực NC. Mỗi HP TS được thiết kế với khối lượng từ 2 đến 3 TC. Mỗi NCS phải hoàn thành tối thiểu 8 TC tương ứng với 3 HP trở lên.

7.3.1 Danh mục học phần Tiến sĩ

TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	GIẢNG VIÊN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
1	ME7070	Cơ học vật liệu và kết cấu dị hướng	1. GS. Trần Ích Thịnh 2. PGS. Nguyễn Mạnh Cường	3	3(3-0-0-6)
2	ME7080	Cơ học phi tuyến và ứng dụng	1. PGS. Thái Thế Hùng 2. PGS. Nguyễn Nhật Thăng	3	3(3-0-0-6)
3	ME7091	Cơ học tính toán vật liệu na nô	1. PGS. Lê Minh Quý 2. PGS. Đỗ Văn Trường	3	3(3-0-0-6)
4	ME7101	Cơ học vật liệu không thuần nhất	1. PGS. Nguyễn Việt Hùng 2. PGS. Thái Thế Hùng	3	3(3-0-0-6)
5	ME7111	Cơ học kết cấu nâng cao	1. TS. Trần Đình Long 2. PGS. Nguyễn Nhật Thăng	3	3(3-0-0-6)
6	ME7121	Phương pháp thực nghiệm trong cơ học vật rắn	1. PGS. Nguyễn Nhật Thăng 2. PGS. Thái Thế Hùng	3	3(3-0-0-6)

* NCS có thể chọn một HP tự chọn liên quan đến lĩnh vực Kỹ thuật cơ khí trong các học phần do Viện Cơ Khí phụ trách, phù hợp với yêu cầu của đề tài nghiên cứu.

7.3.2 Mô tả tóm tắt học phần Tiến sĩ

ME7070 Cơ học vật liệu và kết cấu dị hướng

Một số vật loại vật liệu dị hướng thường gặp: tôn cán, composite cốt sợi/nền polyme v.v. Phân loại vật liệu dị hướng. Quan hệ ứng suất-biến dạng cho vật liệu đẳng hướng ngang, trục hướng và dị hướng tổng quát. Các hệ thức cơ học cho vật liệu composite lớp theo lý thuyết tấm kinh điển. Tính toán vật liệu composite lớp theo lý thuyết tấm bậc nhất có xét đến biến dạng cắt ngang. Tính toán vật liệu composite lớp theo lý thuyết tấm bậc cao. Phân tích tĩnh và động kết cấu tấm composite lớp mỏng và dày. Phân tích tĩnh và động kết cấu vỏ composite lớp mỏng và dày.

ME7070 Mechanics of Anisotropic Materials and Structures

Some anisotropic materials: Rolled sheet-steels, fiber-reinforced composite materials etc. Classification of anisotropic materials. Stress-Strain relation for transverse isotropic materials, orthotropic materials and general anisotropic materials. Laminated Composite Constitutive Equations using classical plate theory. Laminated Composite Constitutive Equations using first shear deformation plate theory. Laminated Composite Constitutive Equations using higher-order shear deformation theory. Static and dynamic analyses of thin and thick laminated composite plates. Static and dynamic analyses of thin and thick laminated composite shells.

ME7080 Cơ học phi tuyến và ứng dụng

- Giới hạn tính toán của cơ học tuyến tính.
- Tính phi tuyến về hình học: Phân tích tổng thể: phương pháp Rayleigh-Timoshenko. Phân tích địa phương: sự vênh, sự vặn. Áp dụng CASTEM đối với vỏ mỏng, sự xoắn vặn.
- Tính phi tuyến về vật liệu: Tính đàn hồi –nhót. Tính đàn hồi –đẻo.
- Kết hợp tính phi tuyến về hình học – vật liệu.

ME7080 Nonlinear mechanics and applications

- Limit the calculation of linear mechanics.
- The nonlinear geometry of: Overall analysis: Rayleigh-Timoshenko method. Local analysis: the warping, the screw. CASTEM applied to thin, the spiral twist.
- The non-linear materials: Elastic-viscous. Elastic-plastic.
- Combining the nonlinear properties of geometry - materials.

ME7091 Cơ học tính toán vật liệu nano

Giới thiệu liên kết nguyên tử, mạng tinh thể. Quan hệ ứng suất, biến dạng. Một số mô hình đàn hồi tuyến tính trong cơ học nano. Một số bài toán tĩnh và động một và hai chiều.

ME7091 Computational nanomechanics

Atomic bonding, crystall lattice, stress and strain. Theory of elasticity in nanomechanics. One dimensional and two dimensional problems.

ME7101 Cơ học vật liệu không thuần nhất

Tổng quan về vật liệu không thuần nhất. Các nguyên tắc cơ bản của lý thuyết thuần nhất hóa vật liệu. Một số mô hình thuần nhất hóa vật liệu phổ biến. Cách xác định ứng xử cơ học « hiệu quả » cho một số dạng vật liệu/kết cấu không thuần nhất.

ME7101 Mechanics of heterogeneous materials

Overviews on heterogeneous material. The fundamental bases of theory on homogenization of materials. Some most popular homogenization modeling. The determination of “effective” mechanical behavior for some heterogeneous material/structures

ME7111 Cơ học kết cấu nâng cao

Mục tiêu: Cung cấp các phương pháp tính hệ tĩnh định và siêu tĩnh chịu tải trọng bất động, cưỡng bức hay di động; ứng dụng phần mềm tính toán giải các bài toán trên với số phần tử lớn và liên kết phức tạp.

Nội dung: Giới thiệu các phương pháp lực, chuyển vị, hỗn hợp để giải hệ khung giàn vòm tĩnh định và siêu tĩnh. Áp dụng các phương pháp trên để phân tích sự hợp lý của lời giải cho các bài toán trên nhưng có độ phức tạp cao hơn, hệ có số thanh lớn và kết cấu không gian, bằng phần mềm tính toán kết cấu.

ME7111 Advanced structural mechanics

Objective: Provide force, displacement or mixed force-displacement methods to solve frames, trusses and arches under static or moving loads; application numerical softwares solve some problems with a large number of elements and complex constraints.

Content: Introduction of force, displacement or mixed force-displacement methods to solve frames, trusses and arches in statically determinate or indeterminate states. Application of these methods analyse appropriately solutions for structures with a large number of bars in 3-D dimensions by numerical softwares.

ME7121 Phương pháp thực nghiệm trong cơ học vật rắn

Ở đây giới thiệu và trình bày các phương pháp thực nghiệm, quy hoạch thực nghiệm, phương pháp đo, các thiết bị và máy đo mới; các kỹ thuật để xử lý các số liệu thực nghiệm. Các phương pháp kiểm tra phá hỏng và không phá hỏng liên quan đến độ bền của sản phẩm và kết cấu.

ME7121 Experimental method in solid mechanics

This course introduces and presents the experimental method, experimental planning, measurement methods, devices and new gauges; the techniques used to process experimental data. The destroyed and not destroyed test method relates to the strength of products and structures.

7.3.3 Kế hoạch học tập các học phần Tiến sĩ

NCS phải hoàn thành các HP TS trong vòng 24 tháng kể từ ngày ký Quyết định công nhận NCS và theo kế hoạch năm học. HP TS được coi là đạt nếu điểm kết thúc đạt từ C trở lên.

Các HP TS được thực hiện theo các bước sau:

Bước 1: Trong 4 tuần đầu tiên của mỗi khóa, khi NCS nhập học phải nộp bản đăng ký CTĐT có HP BS và HP TS.

Bước 2: Viện thống kê danh sách các NCS đăng ký HP TS, lên kế hoạch học tập và thông báo, giao cho giáo viên phụ trách học phần.

Bước 3: NCS thực hiện các HP TS theo đúng quy định và yêu cầu của môn học.

Bước 4: Giáo viên giảng dạy có trách nhiệm nộp cho Viện Cơ Khí kết quả học phần chậm nhất 2 tuần sau khi kết thúc học kỳ để Viện Cơ Khí nộp kết quả cho Viện đào tạo sau đại học.

7.4 Tiểu luận tổng quan

Bài TLTK về tình hình nghiên cứu và các vấn đề liên quan đến đề tài luận án: Thể hiện kết quả NC phân tích, đánh giá các công trình nghiên cứu đã có của các tác giả trong và ngoài nước liên quan mật thiết đến đề tài luận án, nêu những vấn đề còn tồn tại, chỉ ra những vấn đề mà luận án cần tập trung nghiên cứu giải quyết. NCS thực hiện bài TLTK dưới sự hướng dẫn của NHD luận án.

TLTK được đánh giá kết thúc thông qua hình thức báo cáo trước đơn vị chuyên môn (báo cáo trình bày trong khoảng 15 phút), tranh luận và trả lời câu hỏi, sau đó đơn vị chuyên môn sẽ đánh giá bài TLTK đạt yêu cầu hay chưa đạt yêu cầu, có ghi biên bản buổi báo cáo.

NCS phải hoàn thành bài TLTK với kết quả đạt yêu cầu trong vòng 12 tháng kể từ ngày được triệu tập trúng tuyển. TLTK tương đương với 2 TC.

7.5 Chuyên đề Tiến sĩ

Các CĐTS đòi hỏi NCS tự cập nhật kiến thức mới liên quan trực tiếp đến đề tài của NCS, nâng cao năng lực NCKH, giúp NCS giải quyết trực tiếp một số nội dung của đề tài luận án. Mỗi NCS phải hoàn thành 3 CĐTS với khối lượng 6 TC, có thể tùy chọn từ danh sách hướng chuyên sâu hoặc đề xuất các CĐTS gắn liền, thiết thực với đề tài của LATS. Mỗi hướng chuyên sâu đều có người hướng dẫn do Hội đồng Xây dựng CTĐT chuyên ngành của Viện quyết định.

NHD khoa học của luận án của NCS sẽ đề xuất chuyên đề cụ thể. Ưu tiên các đề xuất gắn liền, thiết thực với đề tài của LATS.

Sau khi đề xuất chuyên đề cụ thể, NCS thực hiện chuyên đề dưới sự hướng dẫn khoa học của người hướng dẫn chuyên đề.

Danh mục hướng chuyên sâu cho Chuyên đề Tiến sĩ

TT	MÃ SỐ	TÊN CHUYÊN ĐỀ TIẾN SĨ	NGƯỜI HƯỚNG DẪN	TC
1.	ME7130	Lý thuyết tấm, vỏ composite lớp	1. GS. Trần Ích Thịnh 2. PGS. Nguyễn Mạnh Cường	2
2.	ME7141	Tính toán tải trọng giới hạn các kết cấu	1. PGS. Thái Thế Hùng 2. PGS. Nguyễn Nhật Thăng	2
3.	ME7161	Phá hủy vật liệu kích thước nanô	1. PGS. Đỗ Văn Trường 2. PGS. Lê Minh Quý	2
4.	ME7171	Cơ học vật liệu không thuần nhất	1. PGS. Nguyễn Việt Hùng 2. PGS. Thái Thế Hùng	2
5.	ME7181	Mô phỏng nguyên tử của vật liệu	1. PGS. Lê Minh Quý 2. GS. Trần Ích Thịnh	2
6.	ME7201	Phân tích PTHH kết cấu composite	1. GS. Trần Ích Thịnh 2. PGS. Nguyễn Mạnh Cường	2
7.	ME7211	Phân tích dao động kết cấu composite	1. GS. Trần Ích Thịnh 2. PGS. Nguyễn Mạnh Cường	2
8.	ME7221	Phân tích kết cấu composite chịu uốn	1. GS. Trần Ích Thịnh 2. PGS. Nguyễn Mạnh Cường	2
9.	ME7231	Tính toán mô phỏng vật liệu và kết cấu trên nền phần mềm công nghiệp	1. PGS. Nguyễn Việt Hùng 2. PGS. Nguyễn Phú Khánh	2

Đối với các chuyên đề Tiến sĩ đề xuất theo đề tài Luận án, các chuyên đề phải được thực hiện đảm bảo yêu cầu như mẫu sau:

Tên chuyên đề:

1. Đặt vấn đề
2. Mục tiêu
3. Phương pháp nghiên cứu
4. Nội dung và kết quả nghiên cứu
5. Kết luận
6. Tài liệu tham khảo

NCS phải hoàn thành 3 CĐTS trong vòng 2 năm, kể từ ngày được triệu tập trúng tuyển NCS.

CĐTS được coi là đạt nếu kết quả trung bình của các thành viên Hội đồng đạt từ C trở lên.

7.6 Nghiên cứu khoa học và Luận án tiến sĩ

NCKH là giai đoạn chính, mang tính bắt buộc trong quá trình NCS thực hiện LATS. Đây là giai đoạn mà NCS có thể đạt tới tri thức mới hoặc giải pháp mới, hình thành các cơ sở quan trọng nhất để viết nên LATS. Trên cơ sở tính chất của lĩnh vực NC thuộc khoa học tự nhiên hay khoa học kỹ thuật – công nghệ, các Viện chuyên ngành, các BM và NHD có các yêu cầu cụ thể đối với việc NCKH của NCS:

- Đánh giá hiện trạng tri thức, hiện trạng giải pháp công nghệ liên quan đến đề tài luận án.
- Yêu cầu điều tra, thực nghiệm để bổ sung các dữ liệu cần thiết.
- Yêu cầu suy luận khoa học hoặc thiết kế giải pháp, gắn liền với thí nghiệm.
- Phân tích, đánh giá các kết quả thu được từ quá trình suy luận khoa học hay thí nghiệm.

NCS phải chủ động thực hiện nhiệm vụ NCKH và kết quả nghiên cứu phải được công bố chính thức thành các bài báo khoa học theo đúng quy định của Quy chế đào tạo tiến sĩ. Các đề tài NCKH và bài viết công bố phải phù hợp với mục tiêu của luận án, đảm bảo tính trung thực, tính khoa học và tính mới. Nội dung các bài báo không được trùng lặp và phản ánh các nội dung chính của luận án. Các bài báo, phát minh, sáng chế là kết quả nghiên cứu của NCS phải đứng tên của Trường ĐHBKHN.

LATS phải là một công trình NCKH sáng tạo của chính NCS, có đóng góp về mặt lý luận và thực tiễn trong lĩnh vực NC hoặc giải pháp mới có giá trị trong việc phát triển, gia tăng tri thức khoa học của lĩnh vực nghiên cứu, giải quyết sáng tạo các vấn đề của ngành khoa học hay thực tiễn kinh tế - xã hội. LATS thực hiện đúng quy cách và đảm bảo các yêu cầu cơ bản theo quy định của Quy chế đào tạo tiến sĩ.

NCS chịu trách nhiệm về tính trung thực, chính xác, tính mới của kết quả nghiên cứu của luận án, chấp hành các quy định về sở hữu trí tuệ của Việt Nam và quốc tế.

8 Danh sách Tạp chí / Hội nghị khoa học

Các diễn đàn khoa học trong và ngoài nước trong bảng dưới đây là nơi NCS có thể chọn công bố các kết quả NCKH phục vụ hoàn thành LATS.

Số TT	Tên diễn đàn	Địa chỉ liên hệ	Loại
1.	Các tạp chí KH chuyên ngành của Quốc tế (ISI)	http://scientific.thomson.com/isi	SCI SCIE ISI
2.	Các tạp chí KH nước ngoài cấp quốc gia và quốc tế viết bằng một trong các thứ tiếng: Nga, Anh, Pháp, Đức, Trung Quốc, Tây Ban Nha.		Tạp chí
3.	Vietnam Journal of Mechanics (tên cũ: T/C Cơ học)	Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam	Tạp chí
4.	Advances in Natural Sciences	Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam	Tạp chí

5.	Vietnam Journal of Mathematics	Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam	Tạp chí
6.	Acta Mathematica Vietnamica	Viện Toán Học	Tạp chí
7.	Khoa học & Công nghệ	Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam	Tạp chí
8.	Khoa học và công nghệ biển	Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam	Tạp chí
9.	Báo cáo KH tại các hội nghị khoa học quốc gia hoặc quốc tế đăng toàn văn trong kỷ yếu (Proceedings) hội nghị có phần biên khoa học		Báo cáo
10.	Các khoa học về trái đất.	Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam	Tạp chí
11.	Communications in physics (tên cũ: Tạp chí Vật lý)	Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam	Tạp chí
12.	Tin học và Điều khiển học	Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam	Tạp chí
13.	Nuclear Science and Technology	Hội năng lượng nguyên tử VN	Tạp chí
14.	Journal of Sciences VNU (tên cũ: Tạp chí Khoa học – Khoa học tự nhiên)	Đại học Quốc gia Hà Nội	Tạp chí
15.	Ứng dụng Toán học	Hội Toán học Việt Nam	Tạp chí
16.	Khoa học & Kỹ thuật (tiếng Anh: J. of Science & Technology)	Học viện KTQS	Tạp chí
17.	Khoa học Công nghệ xây dựng	Trường ĐH Xây dựng	Tạp chí
18.	Khoa học Kiến trúc và Xây dựng	Trường ĐH Kiến trúc	Tạp chí
19.	Phát triển Khoa học & Công nghệ	ĐH QG Tp HCM	Tạp chí
20.	Khoa học & Công nghệ	ĐH Đà Nẵng	Tạp chí
21.	Khoa học & Công nghệ	ĐH Thái Nguyên	Tạp chí
22.	Nghiên cứu khoa học & Công nghệ Quân sự	Viện KH & CN QS	Tạp chí
23.	Dầu khí	Tập đoàn Dầu khí Quốc gia VN	Tạp chí
24.	Khí tượng Thủy văn	TT KTTV QG-Bộ TN & MT (Tổng cục Khí tượng Thủy văn)	Tạp chí
25.	Khoa học & Công nghệ các trường ĐH Kỹ thuật	Trường ĐHBKHN, ĐH Đà Nẵng Trường ĐH KTCN-ĐH Thái Nguyên, Trường ĐH Kinh tế-Kỹ thuật công nghiệp, Trường ĐHBK TP.HCM, Trường ĐH SPKT TP.HCM, HV CNBCVT	Tạp chí

Trong trường hợp đặc biệt HĐKH&ĐT Viện sẽ xem xét giải quyết.

PHẦN II.
ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN VÀ
CHUYÊN ĐỀ TIẾN SĨ

9 Danh mục học phần chi tiết của Chương trình đào tạo

9.1 Danh mục học phần bổ sung

[Trích từ Chương trình đào tạo Thạc sĩ Cơ học kỹ thuật-chuyên sâu 2]

TT	Mã số	Tên học phần	Tên tiếng Anh	Khối lượng
1.	ME5281	Tính toán thiết kế robot	Computation and Design of Robot	2(2-1-0-4)
2.	ME5236	Thiết kế hệ thống vi cơ điện tử	MEMS Design	2(2-1-0-4)
3.	ME5051	Động lực học hệ nhiều vật	Dynamics of Multibody Systems	2(2-1-0-4)
4.	ME5041	Đàn hồi ứng dụng	Applied Elasticity	2(2-1-0-4)
5.	ME6126	Cơ học phá hủy	Fracture mechanics	2(2-1-0-4)
6.	ME5028	Mô hình hóa vật liệu composite	Modeling of composite materials	2(2-1-0-4)
7.	ME5081	Dao động đàn hồi	Elastic Vibration	2(2-1-0-4)
8.	ME5301	Tối ưu hóa ứng dụng	Applied Optimization	2(2-1-0-4)
9.	ME5526	Thiết bị tạo hình sản phẩm chất dẻo	Equipment for forming plastic products	2(2-1-0-4)
10.	ME5497	Tính toán trong cơ học và vật liệu nano	Calculation in nano mechanics and materials	2(2-0-0-4)
11.	ME5161	Tự động hóa thiết kế	Design Automation	2(2-1-0-4)
12.	ME5326	Lưu biến của Polyme	Rheology of Polymer	2(2-1-0-4)
13.	ME6119	Cơ học giải tích	Analytical Mechanics	2(2-1-0-4)
14.	ME6120	Biến phức và các phép biến đổi tích phân	Complex Variables and Integral Transforms	2(2-1-0-4)
15.	ME5150	Cơ học môi trường liên tục	Continuum Mechanics	2(2-1-0-4)
16.	ME6130	Phương pháp phần tử hữu hạn nâng cao	Advance finite element method	2(2-1-0-4)
17.	ME6140	Dao động phi tuyến	Nonlinear Vibration	2(2-1-0-4)
18.	ME6150	Mô phỏng số các hệ động lực	Numerical Simulation of Dynamical Systems	2(2-1-0-4)
19.	ME6160	Động lực học hệ nhiều vật nâng cao	Advanced Dynamics of Multibody Systems	2(2-1-0-4)
20.	ME6170	Cơ học kết cấu	Structural Analysis	2(2-1-0-4)
21.	ME6180	Lý thuyết ổn định chuyển động	Theory of Motion Stability	2(2-1-0-4)
22.	ME6121	Cơ học vật liệu và kết cấu composite	Mechanics of Composite Materials and Structures	2(2-1-0-4)
23.	ME6122	Lý thuyết dẻo ứng dụng	Theory of Applied Plasticity	2(2-0-0-4)
24.	ME6123	Cơ học nano	Nanomechanics	2(2-0-0-4)
25.	ME6128	Cơ học vật liệu và kết cấu nano	Mechanics of Nanomaterials and Nanostructures	2(2-0-0-4)

9.2 Danh mục học phần Tiến sĩ

STT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TÊN TIẾNG ANH	KHỐI LƯỢNG	VIỆN/BỘ MÔN	ĐÁNH GIÁ
1.	ME7070	Cơ học vật liệu và kết cấu dị hướng	Mechanics of Anisotropic Materials and Structures	3(3-0-0-6)	VCK/ CHVLKC	0.3/0.7
2.	ME7080	Cơ học phi tuyến và ứng dụng	Nonlinear mechanics and applications	3(3-0-0-6)	VCK/ CHVLKC	0.3/0.7
3.	ME7091	Cơ học tính toán vật liệu na nô	Computational nanomechanics	2(2-0-0-6)	VCK/ CHVLKC	0.3/0.7
4.	ME7101	Cơ học vật liệu không thuần nhất	Mechanics of heterogeneous materials	2(2-0-0-6)	VCK/ CHVLKC	0.3/0.7
5.	ME7111	Cơ học kết cấu nâng cao	Advanced structural mechanics	2(2-0-0-6)	VCK/ CHVLKC	0.3/0.7
6.	ME7121	Phương pháp thực nghiệm trong cơ học vật rắn	Experimental method in solid mechanics	2(2-0-0-6)	VCK/ CHVLKC	0.3/0.7

10 Đề cương chi tiết các học phần Tiến sĩ

10.1. ME7070 CƠ HỌC VẬT LIỆU VÀ KẾT CẤU DỊ HƯỚNG

Mechanics of Anisotropic Materials and Structures

Người soạn: **GS.TS. Trần Ích Thịnh**

1. Tên học phần: Cơ học Vật liệu và Kết cấu dị hướng

2. Mã học phần: ME7070

3. Tên tiếng Anh: Mechanics of Anisotropic Materials and Structures

4. Khối lượng: 3(3-0-0-6)

- Lên lớp (lý thuyết và bài tập) : 45 tiết.
- Bài tập: 00

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học Vật rắn

6. Mục tiêu học phần:

Trang bị cho NCS một số kiến thức mới về Cơ học vật liệu và Kết cấu dị hướng để có thể tiến hành tính toán giải tích hoặc tính toán số về độ bền, độ cứng, ổn định và dao động của các kết cấu dạng dầm, tấm, vỏ dị hướng phục vụ thực tiễn và nghiên cứu khoa học.

7. Nội dung văn tắt:

Giới thiệu, phân loại và thiết lập các quan hệ ứng suất-biến dạng trong vật liệu composite dị hướng (dị hướng tổng quát, trục hướng, đẳng hướng ngang). Mô hình hóa vật liệu composite theo các lý thuyết khác nhau (lý thuyết tấm Kirchhoff, lý thuyết tấm Mindlin và lý thuyết chuyển vị bậc cao). Phân tích tĩnh, động kết cấu tấm, vỏ dị hướng. Kết cấu tấm, vỏ bằng vật liệu composite thông minh. Kết cấu tấm, vỏ bằng vật liệu có cơ tính biến thiên. Giới thiệu một số hướng nghiên cứu mới.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp đầy đủ theo quy chế.
- Bài tập và bài tập lớn: bắt buộc

9. Đánh giá kết quả:

- Điểm quá trình: trọng số 0.3
- Thi cuối kỳ (tự luận): trọng số 0.7

10. Nội dung chi tiết học phần: (kèm theo)

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU VẬT LIỆU DỊ HƯỚNG VÀ PHÂN LOẠI

- 1.1. Giới thiệu chung
- 1.2. Công nghệ chế tạo một số Vật liệu dị hướng: tôn cán, composite
- 1.3. Vật liệu trục hướng, đẳng hướng ngang, đẳng hướng

CHƯƠNG 2. QUAN HỆ ỨNG SUẤT-BIẾN DẠNG TRONG VẬT LIỆU DỊ HƯỚNG

- 2.1. Ma trận độ cứng, độ mềm cho vật liệu dị hướng, trục hướng, đẳng hướng ngang và đẳng hướng.
- 2.2. Biến đổi hệ cơ sở cho ứng suất và biến dạng, ma trận độ cứng, độ mềm
- 2.3. Lời giải bài toán cơ học vật rắn biến dạng

CHƯƠNG 3. LỚP VẬT LIỆU DỊ HƯỚNG ĐÚNG TRỤC, LỆCH TRỤC

- 3.1. Định luật Hooke cho vật liệu composite đúng trục
- 3.2. Mô đun kỹ thuật và quan hệ với các hằng số độ cứng, độ mềm
- 3.3. Quan hệ ứng suất-biến dạng đàn hồi trong hệ tọa độ bất kỳ
- 3.4. Mô đun có hướng
- 3.5. Trạng thái ứng suất phẳng
- 3.6. Phương pháp thí nghiệm xác định các hằng số đàn hồi của vật liệu composite

CHƯƠNG 4. MÔ HÌNH TẤM COMPOSITE LỚP DỊ HƯỚNG THEO LÝ THUYẾT KIRCHHOFF

- 4.1. Trường chuyển vị
- 4.2. Trường biến dạng
- 4.3. Trường ứng suất
- 4.4. Nội lực
- 4.5. Phương trình quan hệ nội lực-biến dạng
- 4.6. Ảnh hưởng của trật tự xếp lớp
- 4.7. Ví dụ

CHƯƠNG 5. MÔ HÌNH TẤM COMPOSITE LỚP DỊ HƯỚNG THEO LÝ THUYẾT MINDLIN VÀ LÝ THUYẾT BẬC CAO

- 5.1. Trường chuyển vị
- 5.2. Trường biến dạng
- 5.3. Trường ứng suất
- 5.4. Nội lực
- 5.5. Phương trình quan hệ nội lực-biến dạng
- 5.6. Ví dụ

CHƯƠNG 6. UỐN TẤM COMPOSITE LỚP DỊ HƯỚNG

- 6.1. Uốn tấm composite chữ nhật tựa bản lề 4 cạnh, tải phân bố đều
- 6.2. Lời giải Navier

6.3. Ví dụ

CHƯƠNG 7. ĐỘNG LỰC HỌC TẤM COMPOSITE LỚP DỊ HƯỚNG

- 7.1. Thiết lập bài toán dao động tự do của tấm composite lớp
- 7.2. Lời giải
- 7.3. Ví dụ

CHƯƠNG 8. ĐỘNG LỰC HỌC VỎ COMPOSITE LỚP DỊ HƯỚNG THEO LÝ THUYẾT KIRCHHOFF

- 8.1. Trường chuyển vị, biến dạng, ứng suất
- 8.2. Nội lực
- 8.3. Phương trình quan hệ nội lực-biến dạng
- 8.4. Dao động tự do của vỏ trụ tròn composite dị hướng
- 8.5. Dao động tự do của vỏ nón composite dị hướng
- 8.6. Ví dụ

CHƯƠNG 9. TÍNH TOÁN KẾT CẤU TẤM, VỎ BẰNG VẬT LIỆU COMPOSITE ÁP ĐIỆN VÀ VẬT LIỆU COMPOSITE CÓ CƠ TÍNH BIẾN THIÊN

- 9.1. Composite áp điện và một số hệ thức cơ-điện
- 9.2. Tính toán tấm composite áp điện
- 9.3. Vật liệu có cơ tính biến thiên và một số hệ thức cơ học
- 9.4. Tính toán tấm bằng vật liệu có cơ tính biến thiên

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trần Ích Thịnh. Vật liệu composite, Cơ học và tính toán kết cấu. Nxb GD, 1994.
- [2]. Ochoa O.O., Reddy J.N. Finite Element Analysis of Composite Laminates. Kluwer Academic Publisher, 1992.
- [3]. Smith C.S., Design of Marine Structures in Composite Material, Elsevier Science PublishersLTD, 1999.
- [4]. Hyer M.W., Stress Analysis of Fiber Reinforced Composite Materials. McGraw-Hill, 1998.
- [5]. Jones R. M., Mechanics of Composite Materials. Taylor&Francis Inc., 2000.
- [6]. Reddy J.N., Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells. CRC Press 2004.

10.2. ME7080 CƠ HỌC PHI TUYẾN VÀ ỨNG DỤNG

Nonlinear mechanics and applications

Người soạn: PGS.TS. Thái Thế Hùng

PGS.TS. Nguyễn Nhật Thăng

1. Tên học phần: Cơ học phi tuyến và ứng dụng

2. Mã học phần: ME7080

3. Tên tiếng Anh: Nonlinear mechanics and applications

4. Khối lượng: 3(2-2-0-6)

- Lý thuyết: 30 tiết.

- Bài tập: 30 tiết

5. Đối tượng tham dự: Cho NCS thuộc chuyên ngành Cơ học vật rắn.

6. Mục tiêu của học phần:

- Mở rộng và nâng cao lý thuyết cơ bản, tổng quát về cơ học vật rắn biến dạng đàn hồi.

- Biết được giới hạn sử dụng của cơ học tuyến tính. Có khả năng hiểu được tính phi tuyến về hình học và về vật liệu để giải quyết một bài toán thực tế.

- Nêu một số ứng dụng thực tế quan trọng.

7. Nội dung tóm tắt:

Giới hạn tính toán của cơ học tuyến tính. Tính phi tuyến về hình học. Tính phi tuyến về vật liệu gồm tính đàn hồi–nhớt, tính đàn hồi–dẻo. Một số bài toán phi tuyến: đàn hồi – dẻo biến dạng nhỏ; bài toán biến dạng lớn; bài toán tiếp xúc. Kết hợp tính phi tuyến về hình học – vật liệu.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp đầy đủ theo qui chế.

- Bài tập và bài tập lớn: bắt buộc.

9. Đánh giá kết quả:

- Điểm quá trình: trọng số 0.3

- Thi kết thúc học phần: Tự luận, trọng số 0.7

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1: LÝ THUYẾT ỨNG SUẤT

1.1 Trạng thái ứng suất

1.2 Mặt chính, ứng suất chính, phương chính, các bất biến của ten xơ ứng suất

1.3. Các vòng tròn Mohr

1.4. Phương trình vi phân cân bằng

1.5. Điều kiện biên

CHƯƠNG 2: LÝ THUYẾT BIẾN DẠNG

2.1 Khái niệm về chuyển vị

2.2 Khái niệm về biến dạng

2.3. Liên hệ vi phân giữa các thành phần biến dạng và thành phần chuyển vị

2.4 Tenxơ biến dạng, biến dạng chính, phương chính

2.5 Các phương trình liên tục của biến dạng

CHƯƠNG 3: CÁC PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CÂN BẰNG

3.1. Ten sơ biến dạng lớn Euler-Lagrange

3.2. Ten sơ ứng suất Piola-Kirchoff

3.3. Các điều kiện cân bằng tổng thể

CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG PHÁP GIẢI QUYẾT BÀI TOÁN

4.1. Bài toán đàn hồi – dẻo biến dạng nhỏ

4.2. Bài toán biến dạng lớn

4.3. Bài toán tiếp xúc

4.4 Phương pháp giải bằng phân tử hữu hạn

4.5. Các ví dụ tính toán số

CHƯƠNG 5: ỔN ĐỊNH CỦA DÀM VÀ TẮM

5.1 Bài toán ổn định của dầm

5.2 Bài toán ổn định của tấm

5.3 Phương pháp phần tử hữu hạn để giải bài toán ổn định

11. Tài liệu tham khảo:

- [7]. Lawrence E. Malverne (1998) *Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium*. Prentice-Hall, Inc.
- [8]. Trompette, P. (1992) *Mecanique des structures par la methode des Elements Finis*. Masson, Paris.
- [9]. G. A. Holzapfel, **Nonlinear solid mechanics**, John Wiley & Sons Ltd, 2000.

10.3. ME7091 Cơ học tính toán vật liệu nano 3(3-0-0-6)

Computational nanomechanics

Người soạn: **PGS.TS. Lê Minh Quý**

1. Tên học phần: Cơ học tính toán vật liệu nano

2. Mã học phần: ME7091

3. Tên tiếng Anh: Computational nanomechanics

4. Khối lượng: 3(3-0-0-6)

- Lý thuyết: 45 tiết
- Bài tập:

5. Đối tượng tham dự: NCS học trong chương trình đào tạo TS ngành Cơ học vật rắn, Học viên cao học chuyên ngành Cơ học kỹ thuật.

6. Mục tiêu học phần: Kết thúc học phần này người học có kiến thức cơ sở về mối quan hệ giữa liên kết nguyên tử và kích thước tế vi đến ứng xử cơ học của vật liệu, phân tích và tính toán các bài toán cơ học trong vật liệu và kết cấu ở thang nano mét.

7. Nội dung tóm tắt học phần: Cung cấp kiến thức về: mạng tinh thể, cơ học phân tử, nhiệt động học, cơ học thống kê và một số phương pháp tính toán mô phỏng ở thang nguyên tử. Các kiến thức được ứng dụng để tính toán và khảo sát ứng xử cơ học của vật liệu và kết cấu ở thang nano.

8. Nhiệm vụ của sinh viên:

- Dự lớp: Theo quy định.
- Bài tập: đầy đủ và bắt buộc.

9. Đánh giá kết quả: KT/BT(0.30)-T(TL:0.70)

- Điểm quá trình: trọng số 0.30
 - Bài tập làm đầy đủ
- Thi cuối kỳ: trọng số 0.70

10. Nội dung chi tiết học phần

Phần mở đầu

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

Chương 1 Mạng tinh thể

1.1 Mở đầu

1.2 Mạng

1.3 Cấu trúc tinh thể

1.4 Các dạng khuyết tật tinh thể

Chương 2 Cơ học phân tử

- 2.1 Mở đầu
- 2.2 Hàm thế tương tác đôi một
- 2.3 Hàm thế tương tác nhiều nguyên tử

Chương 3 Nhiệt động học và cơ học thống kê

- 3.1 Các khái niệm cơ bản
- 3.2 Các định luật của nhiệt động học
- 3.3 Phương pháp thống kê và tập hợp

Chương 4 Mô phỏng động lực phân tử

- 4.1 Mở đầu
- 4.2 Hệ phương trình chuyển động
- 4.3 Không gian pha
- 4.4 Biên chu kỳ
- 4.5 Một số giải thuật cơ bản
- 4.6 Mô phỏng động lực phân tử với tập hợp NVE
- 4.7 Mô phỏng động lực phân tử với tập hợp NVT

Chương 5 Phương pháp phần tử hữu hạn nguyên tử

- 5.1 Các phần tử
- 5.2 Phương trình cân bằng
- 5.3 Một số ví dụ

Chương 6 Phương pháp đa thang

- 6.1 Phương pháp chuẩn liên tục
 - 6.1.1 Quy tắc Cauchy-Born
 - 6.1.2 Phương trình cân bằng cho miền liên tục
- 6.2 Miền cầu nối
- 6.3 Một số phương pháp đa thang khác

11. Tài liệu học tập

Bài giảng của giáo viên

12. Tài liệu tham khảo

1. Borchardt-Ott, W., 2011. *Crystallography: An Introduction*, Third Edition, Springer, Berlin.
2. Leach, A. R., 2001. *Molecular Modelling Principles and Applications*, chapter 4, Prentice Hall, 2 edition.
3. W. K. Liu, Eduard G. Karpov, Harold S. Park, *Nano Mechanics and Materials: Theory & Multiscale Methods and Applications*, Wiley Edition, 2006.
4. Haile, J. M., 1992. *Molecular Dynamics Simulation: Elementary Methods*, 1st Edition. John Wiley & Sons, Inc.
5. Tadmor, E., and Miller, R., 2011. *Modeling Materials: Continuum, Atomistic and Multiscale Techniques*. University Press, Cambridge, UK.

10.4. ME7101 CƠ HỌC VẬT LIỆU KHÔNG THUẦN NHẤT

Mechanics of heterogenous materials

Người soạn: PGS.TS. Nguyễn Việt Hùng

1. Tên học phần: Cơ học vật liệu không thuần nhất

2. Mã số: ME7101

3. Tên tiếng Anh: Mechanics of heterogenous materials

4. Khối lượng: 3(3-0-0-6)

– Lên lớp lý thuyết: 45 tiết.

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học Vật rắn

6. Mục tiêu học phần: Sau khi kết thúc khóa học sinh viên phải nắm được tổng quan về cơ học vật liệu không thuần nhất, các nguyên tắc cơ bản của lý thuyết thuần nhất hóa vật liệu, một số thuyết thuần nhất hóa vật liệu phổ biến. Sinh viên cũng phải nắm được một số quy tắc xác định ứng xử cơ học « hiệu quả » trong trường hợp không áp dụng được các lý thuyết thuần nhất hóa chuẩn để giải quyết bài toán tính toán kết cấu bằng vật liệu không thuần nhất trong thực tế công nghiệp và dân dụng.

7. Nội dung vắn tắt học phần: các nguyên tắc cơ bản của lý thuyết thuần nhất hóa vật liệu, một số thuyết thuần nhất hóa vật liệu phổ biến. Cách xác định ứng xử cơ học « hiệu quả » cho một số dạng vật liệu/kết cấu cơ bản.

8. Nhiệm vụ của sinh viên:

- Dự lớp: đầy đủ theo quy chế, tham khảo thêm tài liệu

9. Đánh giá kết quả: KT/BT(0.3)-T(VĐ/TL:0.7)

- Điểm quá trình: trọng số 0.3

- Lên lớp đầy đủ

- Kiểm tra giữa kỳ

- Thi cuối kỳ (vấn đáp và tự luận): trọng số 0.7

10. Nội dung chi tiết học phần: (kèm theo)

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU CHUNG

I.1. Phân loại vật liệu

I.2. Tính không thuần nhất và tính dị hướng

I.3. Vật liệu composite: vật liệu không thuần nhất và dị hướng cao

CHƯƠNG II. THUẦN NHẤT HÓA VẬT LIỆU

II.1. Giới thiệu

II.2. Các nguyên tắc cơ bản của thuần nhất hóa vật liệu

II.3. Phân loại các thuyết thuần nhất hóa vật liệu

II.4. Thuần nhất hóa trong đàn hồi

CHƯƠNG III. MỘT SỐ THUYẾT THUẦN NHẤT HÓA VẬT LIỆU

III.1. Mô hình Hill

III.2. Mô hình Kernel

III.3. Mô hình Hashin-Strickman

III.4. Mô hình Christensen-Lo

III.5. Mô hình “có tính chu kỳ”

III.6. Mô hình n lớp

CHƯƠNG IV. QUY TẮC TRỘN

IV.1. Đồng nhất hóa vật liệu trong thực tế: mô hình “trộn”

IV.2. Tính toán các mô đun tương đương cho một lớp vật liệu đồng phương với mô hình “trộn”

CHƯƠNG V. ỨNG XỬ CƠ HỌC “HIỆU QUẢ” CHO MỘT SỐ KẾT CẤU

V.1. Dầm composite

V.2. Vật liệu 3 lớp (Sandwich)

V.3. Vật liệu nhiều lớp (Laminates)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. “Homogeneization Techniques for Composite Media”, Proceedings, Udine, Italy 1985, Springer-Verlag.
2. “Matériaux Composites”, 4e édition revue et augmenté, Daniel GAY, Hermes, 1997.

3. "Theory of Fiber Reinforced Materials", Zvi Hashin, University Pennsylvania, USA, 1972.
4. "Multiscale methods: Averaging and Homogenization", G.A. Pavliotis, A.M. Stuart, Springer, 2007.
5. "Introduction to Homogenization Theory", Gregoir Allaire, CEA-EDF-INRIA School on Homogenization, 13-16 December 2010.

10.5. ME7111 CƠ HỌC KẾT CẤU NÂNG CAO

ADVANCED STRUCTURAL MECHANICS

Người soạn: TS. Trần Đình Long

PGS.TS. Nguyễn Nhật Thăng

1. **Tên học phần:** Cơ học kết cấu nâng cao
2. **Mã học phần:** ME7111
3. **Tên tiếng Anh:** Advanced Structural Mechanics
4. **Khối lượng:** 3(3-0-0-6)

- Lý thuyết: 45 tiết

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật/ Cơ học vật rắn

6. Mục tiêu của học phần:

Học phần này nhằm mang lại cho NCS các kiến thức cơ bản về các phương pháp tính hệ tĩnh định và siêu tĩnh chịu tải trọng bất động, cưỡng bức hay di động; đồng thời ứng dụng phần mềm tính toán giải quyết các bài toán trên với số phần tử lớn và liên kết phức tạp.

7. Nội dung tóm tắt:

Giới thiệu các phương pháp lực, chuyển vị, hỗn hợp để giải hệ khung giàn vòm tĩnh định và siêu tĩnh. Áp dụng các phương pháp trên để phân tích sự hợp lý của lời giải cho các bài toán trên nhưng có độ phức tạp cao hơn, hệ có số thanh lớn và kết cấu không gian, bằng phần mềm tính toán kết cấu.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp: Đầy đủ theo qui chế
- Bài tập: Đầy đủ các bài tập
- Bài tập ứng dụng máy tính: Giải các bài tập có độ phức tạp cao bằng phần mềm tính toán kết cấu.

9. Đánh giá kết quả:

- Kiểm tra định kỳ: 0,3
- Thi kết thúc học phần: 0,7

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học:

Giới thiệu tổng quan môn học, đối tượng nghiên cứu, lĩnh vực ứng dụng

Giới thiệu đề cương.

Giới thiệu tài liệu môn học.

CHƯƠNG 1. PHƯƠNG PHÁP LỰC

1.1 Tính hệ siêu tĩnh chịu tải trong bất động

1.2 Tính hệ siêu tĩnh chịu tải chuyển vị cưỡng bức

1.3 Tính hệ siêu tĩnh chịu tải trong di động

1.4 Ứng dụng phần mềm tính toán phần tử hữu hạn giải bài toán tải trọng di động

CHƯƠNG 2. PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN VỊ

2.1 Tính hệ chịu tải trọng bất động

2.2 Tính hệ chịu chuyển vị cưỡng bức, chịu sự thay đổi nhiệt độ.

2.3 Tính hệ chịu chuyển vị không thẳng có lực tập trung tại nút

2.4 Ứng dụng phần mềm tính toán phần tử hữu hạn giải bài có chuyển vị cưỡng bức, thay đổi nhiệt độ.

CHƯƠNG 3. PHƯƠNG PHÁP HỖN HỢP

3.1 So sánh phương pháp lực và chuyển vị

3.2 Phương pháp hỗn hợp

CHƯƠNG 4. HỆ KHÔNG GIAN

4.1 Tính hệ không gian tĩnh định

4.2 Xác định chuyển vị trong hệ không gian

4.3 Tính hệ không gian siêu tĩnh bằng phương pháp lực

4.4 Tính hệ không gian siêu tĩnh bằng phương pháp chuyển vị

4.4 Ứng dụng phần mềm phân tích toán phần tử hữu hạn giải hệ không gian siêu tĩnh và tĩnh định.

11. Tài liệu học tập:

Lều Thọ Trình. Cơ học kết cấu - Tập 2. Nhà xuất bản KH và KT, 2004.

12. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Lều Thọ Trình. Cơ học kết cấu - Tập 1. Nhà xuất bản KH và KT, 2004.
- [2]. Lều Thọ Trình, Nguyễn Mạnh Yên. Bài tập cơ học kết cấu tập 1&2. Nhà xuất bản KH và KT, 2011.
- [3]. Nguyễn Tài Trung. Bài tập cơ học kết cấu. NXB Xây dựng, 2003

10.6. ME7121 PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM TRONG CƠ HỌC VẬT RẮN **Experimental method in solid mechanics**

Người soạn: PGS. TS Nguyễn Nhật Thăng

1. Tên học phần: Phương pháp thực nghiệm trong cơ học vật rắn

2. Mã học phần: ME7121

3. Tên tiếng Anh: Experimental method in solid mechanics

4. Khối lượng: 3(3-0-0-6)

- Lý thuyết: 45 tiết

- Bài tập:

- Thí nghiệm:

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học vật rắn

6. Mục tiêu của học phần:

Trang bị cho NCS các kiến thức về cơ sở các phương pháp thực nghiệm, phương pháp đo, các thiết bị và máy đo cơ bản. Các phương pháp kiểm tra phá hỏng và không phá hỏng có liên quan đến độ bền của sản phẩm, công trình.

7. Nội dung tóm tắt:

Giới thiệu về cảm biến đo các đại lượng cơ học, xử lý các tính hiện đo, xử lý số liệu đo, tính toán ứng suất chính... Lựa chọn các cảm biến thích hợp cho các mẫu cần đo. Tính toán ứng suất như mạch Uyt-ston (cần điện trở) để đo biến dạng. Các phương pháp xác định các đặc trưng cơ học và các hằng số của vật liệu. Các phương pháp xác định, kiểm tra khuyết tật, vết nứt. Các kỹ thuật đo động.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp: Đầy đủ theo qui chế

- Bài tập: Đầy đủ các bài tập

- Thí nghiệm: Đầy đủ các bài TN

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng: 0,1

- Kiểm tra định kỳ: 0,3

- Thi kết thúc học phần: 0,6

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học: Sau khi hoàn thành học phần NCS: Nắm được cơ sở cơ bản phương pháp thực nghiệm, phương pháp đo. Có khả năng ứng dụng và xử dụng các cảm biến cơ bản để đo các đại lượng cơ học. Biết xử lý tín hiệu đo, số liệu đo. Biết các phương pháp xác định các đặc trưng cơ học và bằng số của vật liệu, các phương pháp kiểm tra xác định khuyết tật. Biết kỹ thuật đo động

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1: ĐO CHUYỂN VỊ

- 1.1 Phương pháp cơ
- 1.2 Phương pháp quang
- 1.3 Phương pháp điện

CHƯƠNG 2: ĐO BIẾN DẠNG VÀ ỨNG SUẤT

- 2.1 Phương pháp cơ
- 2.2 Phương pháp quang
- 2.3 Phương pháp điện
- 2.4 Xác định ứng suất nhờ thiết bị Ronghen

CHƯƠNG 3: KỸ THUẬT ĐO ĐỘNG

- 3.1 Kỹ thuật đo động khi hàm thời gian có chu kỳ
- 3.2 Đo quá trình xung, va chạm
- 3.3 Đo quá trình ngẫu nhiên

CHƯƠNG 4: XÁC ĐỊNH CÁC ĐẶC TRƯNG CƠ HỌC VÀ CÁC HẰNG SỐ VẬT LIỆU

- 4.1 Các đặc trưng cơ học và các hằng số vật liệu
- 4.2 Các máy thử
- 4.3 Phương pháp xác định các đặc trưng cơ học
- 4.4 Xác định các hằng số của vật liệu (E, G, hệ số Poat xông) bằng phương pháp không phá hỏng

CHƯƠNG 5: CÁC PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA (XÁC ĐỊNH) KHUYẾT TẬT, VẾT NỨT BẰNG PHƯƠNG PHÁP KHÔNG PHÁ HỦY

- 5.1 Phương pháp kiểm tra bằng mắt
- 5.2 Phương pháp kiểm tra bằng từ tính
- 5.3 Phương pháp siêu âm
- 5.4 Phương pháp điện
- 5.5 Phương pháp xác định vết nứt bằng tia Ronghen
- 5.6 Các phương pháp kiểm tra khác

CHƯƠNG 6: CÁCH XÁC ĐỊNH SAI SỐ CỦA PHÉP ĐO CƠ HỌC VÀ CÁCH XÂY DỰNG BIỂU THỨC GIẢI TÍCH

- 6.1 Sai số của phép đo
- 6.2 Cách xác định sai số của dụng cụ đo
- 6.3 Cách xác định sai số ngẫu nhiên của phép đo
- 6.4 Xây dựng biểu thức giải tích của đường cong thực nghiệm

CHƯƠNG 7. XÁC ĐỊNH KẾT CẤU BẰNG MÔ HÌNH

- 7.1. Lý thuyết thứ nguyên
- 7.2. Tiêu chuẩn tương tự
- 7.3. Mô hình hóa

11. Tài liệu học tập:

12. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Phạm Thượng Hàn. Kỹ thuật đo lường các đại lượng vật lý, tập 1.2. Nhà xuất bản Giáo dục, 2004.
- [2]. Robert C. Julvinall. Engineering consideration of Stress, Strain and strength. MC Graw – Hill Book Company, 1967.
- [3]. George Hamor – cyee, John Wiley - sons. An Introduction to Exprimental Stress analyser. Inc. Printed in the USA.

11 Đề cương chi tiết các Chuyên đề Tiến sĩ

11.1. ME7130 Lý thuyết tấm, vỏ composite lớp Theory of Composite Plates and Shells

Người soạn: GS.TS Trần Ích Thịnh

1. Mục tiêu của học phần

Kết cấu tấm, vỏ composite được sử dụng nhiều trong kỹ thuật. Học phần ME 7130 giúp cho các NCS chuyên ngành Cơ học Vật rắn nắm vững một số lý thuyết về tấm và vỏ composite để có thể nghiên cứu các bài toán về độ bền, dao động và ổn định cho các kết cấu composite nói trên.

2. Nội dung học phần

- Một số hệ thức cơ bản về vật liệu composite
- Lý thuyết tấm composite Kirchhoff
- Lý thuyết tấm composite Mindlin
- Lý thuyết vỏ composite Kirchhoff
- Lý thuyết vỏ composite Mindlin
- Bài toán phân tích tĩnh tấm và vỏ composite
- Bài toán phân tích động tấm và vỏ composite

3. Kết luận

Chuyên đề này dùng cho các nghiên cứu sinh chuyên ngành Cơ học Vật rắn với các đề tài có liên quan đến mô phỏng, tính toán số và thí nghiệm ứng xử tĩnh và động các kết cấu composite dị hướng.

4. Tài liệu tham khảo

- [1] Trần Ích Thịnh. *Vật liệu Composite, Cơ học và Tính toán kết cấu*. Nhà xuất bản GD, Hà Nội, 1994.
- [2] Reddy J. N., *Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells*. CRC Press, 2004
- [3] Qatu, M.S., *Vibration of Laminated Shells and Plates*. Academic Press, 2004.

11.2. ME7141 Tính toán tải trọng giới hạn các kết cấu Calculating the limit loads of structures

Người soạn: PGS.TS Thái Thế Hùng

PGS.TS Nguyễn Nhật Thăng

1. Mục tiêu của học phần

Mục tiêu của học phần là xác định tải trọng giới hạn gây nên sự chảy dẻo tự do của kết cấu khi giả thiết rằng vật liệu cấu thành là cứng - dẻo lý tưởng.

2. Nội dung học phần

- Những khái niệm cơ bản
- Đặt vấn đề bài toán cơ học
- Định lý công ảo
- Các thông số tải trọng
- Nguyên lý công cực đại
- Các định lý của Lý thuyết Phân tích giới hạn.

3. Kết luận

Chuyên đề này dùng cho các nghiên cứu sinh chuyên ngành Cơ học vật rắn.

4. Tài liệu tham khảo

[1] Salençon J., *Calcul à la rupture et analyse limite*, Presses de l'École nationale des Ponts et Chaussées, 1992

[2] Thai The Hung, *Analyse limit: Application aux Structures et aux matériaux poreux*, these de l'universite de Savoie, France 1997.

11.3. ME7161 Phá hủy vật liệu kích thước nanô

Fracture mechanics at nano scales

Người soạn: PGS. TS. Đỗ Văn Trường

1. Mục tiêu của học phần

Trang bị những kiến thức cơ bản về phá hủy cơ học của vật liệu ở kích thước cỡ nanô mét. Nội dung tập trung vào sự ảnh hưởng của kích thước vật liệu đến các tiêu chuẩn phá hủy (tĩnh, mỏi, chảy nhão). Bên cạnh đó còn cung cấp những cơ sở nghiên cứu về hướng phát triển vết nứt, tốc độ phát triển vết nứt, vùng kì dị ứng suất, vùng chảy dẻo

2. Nội dung học phần

- Những khái niệm cơ bản.
- Các tiêu chuẩn phá hủy.
- Các thí nghiệm cơ bản để xác định các tiêu chuẩn phá hủy (tĩnh, mỏi, chảy nhão).
- Các bài tập (sử dụng phần mềm) khảo sát ảnh hưởng kích thước mẫu đến các tiêu chuẩn phá hủy.

3. Kết luận

Học phần này dùng cho các nghiên cứu sinh chuyên ngành Cơ học vật rắn biến dạng khi có các nghiên cứu liên quan đến ảnh hưởng của kích thước đến các tiêu chuẩn phá hủy.

4. Tài liệu tham khảo

- [1] Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications, T. L. Anderson, 2005
- [2] Fracture Nanomechanics, Takayuki Kitamura, Hiroyuki Hirakata, Takashi Sumigawa, Takahiro Shimada, 2011

11.4. ME7171 Cơ học vật liệu không thuần nhất

Mechanics of heterogenous materials

Người soạn: PGS.TS Nguyễn Việt Hùng
PGS.TS Thái Thế Hùng

1. Mục tiêu của học phần

Trong hầu hết các chương trình đào tạo về cơ học vật liệu trong các ngành kỹ thuật ở Việt Nam, vật liệu thường được giả thiết là thuần nhất. Tuy nhiên giả thiết này chỉ phù hợp với vật liệu đồng chất. Rất nhiều vật liệu có nhiều hợp phần và do đó không thể coi là thuần nhất được. Môn học này giúp nghiên cứu sinh hiểu được các nguyên tắc để thay thế các vật liệu không thuần nhất bằng một vật liệu thuần nhất tương đương khi đưa vào tính toán trong thực tế.

2. Nội dung học phần

- Những khái niệm cơ bản
- Nguyên tắc của đồng nhất hóa vật liệu
- Một số mô hình đồng nhất hóa vật liệu
- Mô hình đơn giản hay được sử dụng trong thực tế

3. Kết luận

Chuyên đề này dùng cho các nghiên cứu sinh chuyên ngành cơ học vật liệu với các đề tài có liên quan đến vật liệu không thuần nhất, ví dụ vật liệu composite.

4. Tài liệu tham khảo

- [1] “Homogeneization Techniques for Composite Media”, Proceedings, Udine, Italy 1985, Springer-Verlag.
- [2] “Matériaux Composites”, 4e édition revue et augmenté, Daniel GAY, Hermes, 1997.
- [3] “Theory of Fiber Reinforced Materials”, Zvi Hashin, University Pennsylvania, USA, 1972.

[4] “Multiscale methods: Averaging and Homogenization”, G.A. Pavliotis, A.M. Stuart, Springer, 2007.

[5] “Introduction to Homogenization Theory”, Gregoir Allaire, CEA-EDF-INRIA School on Homogenization, 13-16 December 2010.

11.5. ME7181 Mô phỏng nguyên tử của vật liệu

Tên tiếng Anh: **Atomistic modeling and simulations of materials**

Người soạn: PGS. TS. Lê Minh Quý

1. Mục tiêu

Mục tiêu của chuyên đề là cung cấp cho học viên các kiến thức cơ bản về mô phỏng và tính toán vật liệu ở thang nguyên tử. Từ đó học viên có thể sử dụng chúng trong công việc nghiên cứu chuyên môn.

2. Nội dung

Học viên được giới thiệu về các phương pháp:

- Tính toán theo lý thuyết hàm mật độ.
- Mô phỏng Monte Carlo.
- Mô phỏng động lực phân tử.

Học viên được giới thiệu một số phần mềm tính toán liên quan đến các phương pháp trên.

3. Kết luận

Chuyên đề này dùng cho các nghiên cứu sinh chuyên ngành cơ học với các đề tài liên quan đến mô phỏng tính toán vật liệu ở thang nguyên tử.

11.6. ME7201 Phân tích PTHH kết cấu composite

Finite Element Analysis of Composite Structures

Người soạn: GS.TS Trần Ích Thịnh

1. Mục tiêu của học phần

Các kết cấu dạng dầm, tấm và vỏ composite được sử dụng nhiều trong kỹ thuật. Học phần ME 7201 giúp cho các NCS chuyên ngành Cơ học Vật rắn nắm vững phương pháp PTHH và ứng dụng vào phân tích cơ học một số kết cấu dạng dầm, tấm và vỏ composite lớp.

2. Nội dung học phần

- Một số hệ thức cơ bản về vật liệu composite
- Phân tích PTHH kết cấu dầm composite
- Phân tích PTHH kết cấu tấm mỏng composite
- Phân tích PTHH kết cấu vỏ mỏng composite
- Một số ví dụ

3. Kết luận

Chuyên đề này dùng cho các nghiên cứu sinh chuyên ngành Cơ học Vật rắn với các đề tài có liên quan đến mô phỏng, tính toán số ứng xử tĩnh và động các kết cấu composite dị hướng.

4. Tài liệu tham khảo

- [1] Trần Ích Thịnh. *Vật liệu Composite, Cơ học và Tính toán kết cấu*. Nhà xuất bản GD, Hà Nội, 1994.
- [2] Reddy J. N., *Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells*. CRC Press, 2004
- [3] Qatu, M.S., *Vibration of Laminated Shells and Plates*. Academic Press, 2004.
- [4] Ochoa O.O., *Finite Element Analysis of Composite Laminates*. Kluwer Academic Publishers, 1992.

11.7. ME7211 Phân tích dao động kết cấu composite Vibration Analysis of Composite Structures

Người soạn: GS.TS Trần Ích Thịnh

1. Mục tiêu của học phần

Học phần ME 7211 giúp cho các NCS chuyên ngành Cơ học Vật rắn nắm vững phương pháp thiết lập và giải bài toán dao động của các kết cấu composite dạng dầm, tấm và vỏ.

2. Nội dung học phần

- Một số hệ thức cơ bản về vật liệu composite lớp
- Phân tích dao động tự do của kết cấu dầm composite lớp
- Phân tích dao động tự do của kết cấu tấm composite lớp
- Phân tích dao động tự do của kết cấu vỏ composite lớp
- Một số ví dụ

3. Kết luận

Chuyên đề này dùng cho các nghiên cứu sinh chuyên ngành Cơ học Vật rắn với các đề tài có liên quan đến mô phỏng, tính toán số dao động của các kết cấu composite dị hướng.

4. Tài liệu tham khảo

- [1] Trần Ích Thịnh. *Vật liệu Composite, Cơ học và Tính toán kết cấu*. Nhà xuất bản GD, Hà Nội, 1994.
- [2] Reddy J. N., *Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells*. CRC Press, 2004
- [3] Qatu, M.S., *Vibration of Laminated Shells and Plates*. Academic Press, 2004.
- [4] Ochoa O.O., *Finite Element Analysis of Composite Laminates*. Kluwer Academic Publishers, 1992.

11.8. ME7221 Phân tích kết cấu composite chịu uốn Bending Analysis of Composite Structures

Người soạn: GS.TS Trần Ích Thịnh

1. Mục tiêu của học phần

Học phần ME 7221 giúp cho các NCS chuyên ngành Cơ học Vật rắn nắm vững phương pháp thiết lập và giải bài toán uốn các kết cấu composite dạng dầm, tấm và vỏ.

2. Nội dung học phần

- Một số hệ thức cơ bản về vật liệu composite lớp
- Một số thuyết bền cho vật liệu composite
- Thiết lập và giải bài toán uốn kết cấu dầm composite lớp
- Thiết lập và giải bài toán uốn kết cấu tấm composite lớp
- Thiết lập và giải bài toán uốn kết cấu vỏ composite lớp
- Một số ví dụ

3. Kết luận

Chuyên đề này dùng cho các nghiên cứu sinh chuyên ngành Cơ học Vật rắn với các đề tài có liên quan đến mô phỏng, tính toán số về ứng xử uốn của các kết cấu composite dị hướng.

4. Tài liệu tham khảo

- [1] Trần Ích Thịnh. *Vật liệu Composite, Cơ học và Tính toán kết cấu*. Nhà xuất bản GD, Hà Nội, 1994.
- [2] Reddy J. N., *Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells*. CRC Press, 2004
- [3] Qatu, M.S., *Vibration of Laminated Shells and Plates*. Academic Press, 2004.
- [4] Ochoa O.O., *Finite Element Analysis of Composite Laminates*. Kluwer Academic Publishers, 1992.

11.9. ME7231 Tính toán mô phỏng vật liệu và kết cấu trên nền phần mềm công nghiệp Simulation of materials and structures in industrial software platform

Người soạn: PGS.TS Nguyễn Việt Hùng

 PGS.TS Nguyễn Phú Khánh

1. Mục tiêu của học phần

Từ việc nắm được cơ sở lý thuyết tính toán vật liệu và kết cấu đến khả năng áp dụng chính xác trong bài toán nghiên cứu phát triển trong thực tế công nghiệp luôn có một khoảng cách. Mô học này giúp cho nghiên cứu sinh có được Độ chính xác là chỉ tiêu quan trọng nhất đối với chi tiết gia công. Độ chính xác phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố, trong đó có chế độ cắt. Vì vậy, việc xác định chế độ cắt tối ưu sẽ làm tăng độ chính xác gia công. Môn học này giúp cho nghiên cứu sinh nắm được phương pháp xác định chế độ cắt tối ưu

2. Nội dung học phần

- Những khái niệm cơ bản
- Mô hình hóa
- Bài toán cơ học vật rắn tĩnh
- Bài tập động lực học vật rắn biến dạng
- Tiêu chuẩn công nghiệp với phần mềm công nghiệp

3. Kết luận

Chuyên đề này dùng cho các nghiên cứu sinh chuyên ngành cơ học vật liệu với các đề tài có phần tính toán và mô phỏng số.

4. Tài liệu tham khảo

[1] “Dao động: Cơ sở lý thuyết và tính toán số”, Nguyễn Việt Hùng, Thái Thế Hùng, Bài giảng chương trình cao học *Khoa học và Kỹ thuật Tính toán*, Trường ĐHBK Hà Nội, 2015.

[2] “Ansys & mô phỏng số trong kỹ thuật”, Nguyễn Việt Hùng, Nguyễn Trọng Giảng, Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2003.

[3] “ANSYS Release 16.0”, ANSYS INC. 2015.