

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN ĐHQGHN

TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ

NGÀNH: CƠ HỌC

CHUYÊN NGÀNH: CƠ HỌC CHẤT LỎNG

ĐỊNH HƯỚNG: NGHIÊN CỨU

MÃ SỐ: 60440108

Hà Nội, 2015

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN
TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ

NGÀNH: CƠ HỌC

CHUYÊN NGÀNH: CƠ HỌC CHẤT LỎNG

ĐỊNH HƯỚNG: NGHIÊN CỨU/ỨNG DỤNG

MÃ SỐ: 60440108

Chương trình đào tạo chuẩn ĐHQGHN trình độ thạc sĩ chuyên ngành *Cơ học chất lỏng*, ban hành theo Quyết định số/QĐ-ĐHQGHN, ngày tháng năm 2015 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội.

XÁC NHẬN CỦA ĐHQGHN:

Hà Nội, ngày tháng năm 2015

TL. GIÁM ĐỐC
TRƯỞNG BAN ĐÀO TẠO

Nguyễn Đình Đức

Hà Nội, 2015

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ

ĐỊNH HƯỚNG: NGHIÊN CỨU

NGÀNH: CƠ HỌC

CHUYÊN NGÀNH: CƠ HỌC CHẤT LỎNG. MÃ SỐ: 60440108

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên chuyên ngành đào tạo:
 - + Tiếng Việt: Cơ học chất lỏng
 - + Tiếng Anh: Mechanics of Fluids.
- Mã số chuyên ngành đào tạo: 60440108
- Tên ngành đào tạo:
 - + Tiếng Việt: Cơ học
 - + Tiếng Anh: Mechanics
- Trình độ đào tạo: Thạc sĩ
- Thời gian đào tạo: 02 năm
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
 - + Tiếng Việt: Thạc sĩ cơ học
 - + Tiếng Anh: The Degree of Master in Mechanics
- Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQGHN.

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo (mục tiêu chung, mục tiêu cụ thể)

2.1. Mục tiêu chung

Chương trình nhằm đào tạo các thạc sĩ Cơ học chuyên sâu về chuyên ngành Cơ học chất lỏng, có kiến thức chuyên môn vững vàng, tạo cho họ khả năng giảng dạy, nghiên cứu, và ứng dụng Cơ học vào các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kinh

tế, xã hội ở trình độ sau đại học. Các thạc sĩ Cơ học chất lỏng có thể tiếp tục học bậc Tiến sĩ theo chuyên ngành này.

2.2. Mục tiêu cụ thể

2.2.1. Về kiến thức

Trang bị cho học viên sau đại học chuyên ngành Cơ học chất lỏng kiến thức nâng cao, cập nhật nhất về Cơ học hiện đại nói chung, đồng thời các kiến thức chuyên sâu về các lĩnh vực của Cơ học chất lỏng. Chương trình đặc biệt chú ý cung cấp cho học viên các kiến thức cần thiết về phương pháp tính trong cơ học chất lỏng để có kỹ năng giải quyết các vấn đề thực tiễn liên quan đến cơ học chất lỏng. Chương trình cũng sẽ bước đầu định hướng nghiên cứu cho học viên thông qua luận văn tốt nghiệp.

2.2.2. Về kỹ năng

Trang bị cho học viên sau đại học khả năng tự học, các phương pháp nghiên cứu, các kỹ năng phát hiện và phân tích vấn đề, đưa ra giải pháp để giải quyết vấn đề, có khả năng vận dụng kiến thức vào các bài toán thực tế.

2.2.3. Về thái độ

Đào tạo thạc sĩ Cơ học có phẩm chất chính trị, đạo đức tốt, sẵn sàng đóng góp cho sự nghiệp giáo dục, nền khoa học, và sự phát triển của đất nước và nhân loại.

2.2.4. Về năng lực

Sau khi tốt nghiệp học viên có năng lực tư duy độc lập, lãnh đạo nhóm nghiên cứu, sáng tạo trong nghiên cứu khoa học; có thể trở thành cán bộ chuyên môn vững để tham gia giảng dạy ở các trường đại học, nghiên cứu ở các viện, ứng dụng kiến thức cơ học vào các lĩnh vực khoa học, kỹ thuật, công nghiệp và kinh tế.

3. Thông tin tuyển sinh

3.1. Môn thi tuyển sinh

- Xét tuyển với các điều kiện theo quy định của ĐHQGHN
- Thi tuyển với các môn thi sau đây:
 - + Môn thi Cơ bản: Toán cho Cơ học
 - + Môn thi Cơ sở: Cơ học đại cương

- + Môn Ngoại ngữ: một trong năm thứ tiếng: Anh, Nga, Pháp, Đức, Trung Quốc.

3.2. Đối tượng tuyển sinh

Đối tượng được đăng ký dự thi: Công dân nước CHXHCN Việt Nam có đủ các điều kiện quy định dưới đây được dự thi vào đào tạo thạc sĩ:

3.2.1. Điều kiện văn bằng

Thí sinh phải có một trong các văn bằng sau:

a) Có bằng tốt nghiệp ngành đúng hoặc phù hợp với ngành đăng ký dự thi: Toán – Cơ, Toán học, Toán – Tin ứng dụng, Sư phạm Toán.

b) Có bằng tốt nghiệp đại học chính qui ngành gần với ngành đăng ký dự thi, đã học bổ sung kiến thức các học phần để có trình độ tương đương với bằng tốt nghiệp đại học ngành đúng. Nội dung, khối lượng (số tiết) các học phần bổ sung do trường ĐHKHTN, ĐHQG HN quy định.

3.2.2. Điều kiện về thâm niên công tác: không yêu cầu về thâm niên công tác.

3.3. Danh mục các ngành gần, ngành phù hợp với ngành hoặc chuyên ngành đề nghị cho phép đào tạo

- Các ngành phù hợp: Toán Cơ, Cơ Kỹ Thuật, Môi Trường, Khí Tượng Thủy Văn;
- Các ngành gần: Toán học, Toán sư phạm, các ngành kĩ thuật có liên quan đến cơ học chất lỏng, chất khí như: Xây dựng, Thủy Lợi.

3.4. Danh mục các học phần bổ sung kiến thức (tùy thuộc vào bảng điểm hệ đại học của học viên)

- Cơ học chất lỏng (3 tín chỉ)
- Cơ học môi trường liên tục (4 tín chỉ)
- Phương trình đạo hàm riêng (3 tín chỉ)
- Hàm biến phức (3 tín chỉ)
- Giải tích số (4 tín chỉ)
- Phép tính biến phân (3 tín chỉ)

3.5. Dự kiến qui mô tuyển sinh: 10-15 học viên/khóa

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Chuẩn về kiến thức chuyên môn, năng lực chuyên môn:

- Hiểu và áp dụng thành thạo các kiến thức cơ bản, cơ sở và một số kiến thức chuyên sâu của Toán học hiện đại;

- Hiểu và áp dụng thành thạo các kiến thức nâng cao của Cơ học chất lỏng;

- Hiểu và áp dụng thành thạo các kiến thức cơ bản, cơ sở và một số kiến thức chuyên sâu của Toán học hiện đại;

- Hiểu và áp dụng thành thạo các kiến thức nâng cao của Cơ học vật rắn;

- Làm chủ kiến thức chuyên ngành, có thể đảm nhiệm công việc của chuyên gia trong lĩnh vực được đào tạo; có tư duy phản biện; có kiến thức lý thuyết chuyên sâu để có thể phát triển kiến thức mới và tiếp tục nghiên cứu ở trình độ tiến sĩ; có kiến thức tổng hợp về pháp luật, quản lý và bảo vệ môi trường liên quan đến lĩnh vực được đào tạo;

- Có năng lực phát hiện và giải quyết các vấn đề thuộc chuyên môn đào tạo và đề xuất những sáng kiến có giá trị; có khả năng tự định hướng phát triển năng lực cá nhân, thích nghi với môi trường làm việc có tính cạnh tranh cao và năng lực dẫn dắt chuyên môn; đưa ra được những kết luận mang tính chuyên gia về các vấn đề phức tạp của chuyên môn, nghiệp vụ; bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn; có khả năng xây dựng, thẩm định kế hoạch; có năng lực phát huy trí tuệ tập thể trong quản lý và hoạt động chuyên môn; có khả năng nhận định đánh giá và quyết định phương hướng phát triển nhiệm vụ công việc được giao; có khả năng dẫn dắt chuyên môn để xử lý những vấn đề lớn;

- Chuẩn đầu ra về ngoại ngữ: Tương đương bậc 3 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.

2. Chuẩn về kỹ năng:

a) Kỹ năng nghề nghiệp

- Có kỹ năng tổ chức và sắp xếp công việc, có khả năng làm việc độc lập;

- Có kỹ năng tham khảo tài liệu tiếng Anh chuyên ngành;

- Có kỹ năng lập trình, ứng dụng các mô hình toán học để giải quyết các bài toán thực tế.

- Có kỹ năng lập trình, ứng dụng các mô hình toán học để giải quyết các bài toán thực tế;

- Có kỹ năng hoàn thành công việc phức tạp, không thường xuyên xảy ra, không có tính quy luật, khó dự báo;

- Có kỹ năng nghiên cứu độc lập để phát triển và thử nghiệm những giải pháp mới, phát triển các công nghệ mới trong lĩnh vực được đào tạo.

b) Kỹ năng bổ trợ

**Kỹ năng ngoại ngữ chuyên ngành*

- Có kỹ năng ngoại ngữ ở mức có thể hiểu được một báo cáo hay bài phát biểu về hầu hết các chủ đề trong công việc liên quan đến ngành được đào tạo;

- Có thể diễn đạt bằng ngoại ngữ trong hầu hết các tình huống chuyên môn thông thường; có thể viết báo cáo liên quan đến công việc chuyên môn;

- Có thể trình bày rõ ràng các ý kiến và phản biện một vấn đề kỹ thuật bằng ngoại ngữ.

**Kỹ năng lập luận và tư duy giải quyết vấn đề*

- Có kỹ năng phát hiện vấn đề và đánh giá phân tích vấn đề đó;

- Có kỹ năng giải quyết vấn đề chuyên môn;

- Có kỹ năng phân tích, thiết kế và phát triển bài toán thực tế;

- Có kỹ năng đưa ra giải pháp để giải quyết vấn đề.

**Kỹ năng nghiên cứu và khám phá kiến thức*

- Có khả năng áp dụng kiến thức vào thực tế;

- Có khả năng thực hiện các đề tài nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của các chuyên gia;

- Có khả năng thu thập thông tin.

**Kỹ năng tư duy theo hệ thống*

- Có khả năng tư duy logic và phân tích, tổng hợp vấn đề.

** Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn*

- Có năng lực sư phạm, giảng dạy;
- Có năng lực nghiên cứu khoa học;
- Có kỹ năng tiếp thu công nghệ mới;
- Có kỹ năng quản lý đề tài và làm đề tài.

** Năng lực sáng tạo, phát triển và dẫn dắt sự thay đổi trong nghề nghiệp*

- Có kỹ năng sử dụng kiến thức trong công tác;
- Có kỹ năng thiết kế dự án chuyên ngành;
- Có kỹ năng sáng tạo các phương án, dự án mới.

3. Chuẩn về phẩm chất đạo đức:

c) Trách nhiệm công dân

- Có trách nhiệm công dân và chấp hành pháp luật cao;
- Có phẩm chất đạo đức tốt;
- Có ý thức bảo vệ Tổ quốc, đề xuất sáng kiến, giải pháp và vận động chính quyền, nhân dân tham gia bảo vệ Tổ quốc;
- Lễ độ, khiêm tốn;
- Cần, kiệm, liêm, chính, chí công vô tư.

d) Đạo đức, ý thức cá nhân, đạo đức nghề nghiệp, thái độ phục vụ

- Trung thực, có đạo đức nghề nghiệp;
- Có trách nhiệm trong công việc;
- Đáng tin cậy trong công việc.

e) Thái độ tích cực, yêu nghề

- Nhiệt tình và say mê công việc;
- Yêu ngành, yêu nghề.

4. Vị trí việc làm mà học viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp

Thạc sĩ ngành Cơ học có đủ năng lực làm việc tại các trung tâm, các viện nghiên cứu phát triển, các cơ quan- cơ sở sản xuất và kinh doanh có sử dụng kiến

thức Toán học, Cơ học, Cơ khí hay Công nghệ cơ khí. Học viên tốt nghiệp cũng có thể giảng dạy các môn liên quan tới ngành Toán học hoặc Cơ học của mình tại các trường Đại học, Cao đẳng, Trung học phổ thông. Nếu có đủ điều kiện, học viên ra trường có thể được đào tạo tiếp ở bậc Tiến sĩ..

5. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp

Học viên sau khi hoàn thành khóa học cao học được trang bị kiến thức tốt, có nhiều cơ hội học tập ở trình độ sâu và cao hơn ở các cơ sở hoặc trường đại học có trong và ngoài nước

6. Các chương trình, tài liệu chuẩn quốc tế mà đơn vị đào tạo tham khảo để xây dựng chương trình đào tạo.

- Tên chương trình, tên văn bằng sau khi tốt nghiệp: Mechanical Engineering, University of Washington.

+ Master of Science in ME (mã các học phần là MSME)

+ Master of Science in Engineering (mã các học phần là MSE)

+ Master in Mechanical Engineering (mã các học phần là ME)

+ Aeronautical and Astro (mã các học phần là AA)

+ Oceanography (mã các học phần là OCEAN)

- Tên cơ sở đào tạo, nước đào tạo: University of Washington, Seattle, USA.

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo: **64¹** tín chỉ, trong đó:

- | | |
|---|------------|
| - Khối kiến thức chung (bắt buộc): | 07 tín chỉ |
| - Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành: | 39 tín chỉ |
| + Bắt buộc: 18 tín chỉ | |
| + Tự chọn: 21/45 tín chỉ | |
| - Luận văn thạc sĩ: | 18 tín chỉ |

¹ Số tín chỉ của học phần ngoại ngữ cơ bản được tính vào tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo nhưng không tính vào điểm trung bình chung tích lũy

2. Khung chương trình

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
I	Khối kiến thức chung		7				
1.	PHI5001	Triết học <i>Philosophy</i>	3	45			
2.	ENG5001	Tiếng Anh cơ bản <i>English for General purposes</i>	4	60			
II	Khối kiến thức nhóm chuyên ngành		39				
II.1.	Các học phần bắt buộc		18				
3.	ENG6001	Tiếng Anh học thuật <i>English for Academic purposes</i>	3	45			
4.	MAT6036	Cơ học môi trường liên tục nâng cao <i>Advanced Mechanics of Continuous Media</i>	3	45			
5.	MAT6037	Phương trình đạo hàm riêng nâng cao <i>Advanced Partial Differential Equations</i>	3	45			
6.	MAT6045	Các phương pháp số trong cơ học nâng cao <i>Advanced Numerical Methods in Mechanics</i>	3	33	6	6	
7.	MAT6052	Cơ học chất lỏng nâng cao <i>Advanced Fluid Mechanics</i>	3	32	9	4	
8.	MAT6113	Lý thuyết truyền tải và khuếch tán hợp chất <i>Theory of Mass Transfer and Diffusion</i>	3	30	9	6	MAT6037 MAT6052
II.2.	Các học phần tự chọn		21/45				
9.	MAT6107	Khí động lực học <i>Gas dynamics</i>	3	39	6	0	
10.	MAT6040	Dao động phi tuyến <i>Nonlinear Oscillations</i>	3	21	9	15	
11.	MAT6042	Phép tính tenxơ trong cơ học	3	32	13	0	

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Tensor Calculus in Mechanics</i>					
12.	MAT6041	Phương trình vi phân nâng cao <i>Advanced Differential Equations</i>	3	25	17	3	
13.	MAT6108	Cơ học hệ nhiều vật <i>Mechanics of Multibody Systems</i>	3	37	8	0	
14.	MAT6109	Giải tích hàm ứng dụng <i>Applied Functional Analysis</i>	3	35	10	0	
15.	MAT6110	Động lực học sông biển <i>River and Sea Dynamics</i>	3	30	9	6	MAT6052
16.	MAT6111	Lý thuyết điều khiển chuyển động <i>Theory of Motion Control</i>	3	33	8	4	
17.	MAT6054	Ngôn ngữ lập trình Fortran nâng cao <i>Advanced Fortran Programming Language</i>	3	28	12	5	
18.	MAT6139	Nhiệt động lực học các quá trình không thuận nghịch <i>Thermodynamics of Irreversible Processes</i>	3	34	7	4	
19.	MAT6114	Lý thuyết chảy rối <i>Theory of Turbulence</i>	3	31	12	2	MAT6052
20.	MAT6053	Cơ học chất lỏng tính toán <i>Computational Fluid Mechanics</i>	3	31	10	4	MAT6045
21.	MAT6115	Lý thuyết ổn định thủy khí <i>Theory of Hydrodynamic Stability</i>	3	30	9	6	MAT6052
22.	MAT6116	Phương pháp nhiễu	3	32	4	9	MAT6052

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		nhỏ trong cơ học chất lỏng <i>Perturbation Methods in Fluid Mechanics</i>					
23.	MAT6059	Lý thuyết thứ nguyên, tương tự và phân tích chiều <i>Dimensional Analysis and Similarities</i>	3	32	7	6	MAT6052
III	Luận văn thạc sĩ		18				
24.	MAT6150	Luận văn thạc sĩ	18				
	Tổng cộng:		64				

3. Danh mục tài liệu tham khảo

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
1.	PHI5001	Triết học <i>Philosophy</i>	3	Theo chương trình chung
2.	ENG5001	Tiếng Anh cơ bản <i>English for General Purposes</i>	4	Theo chương trình chung
3.	ENG6001	Tiếng Anh học thuật <i>English for Academic Purposes</i>	3	Theo chương trình chung
4.	MAT6036	Cơ học môi trường liên tục nâng cao <i>Advanced Mechanics of Continuous Media</i>	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đào Huy Bích (2003), <i>Cơ học môi trường liên tục</i>, NXB ĐHQG Hà Nội. - Sedov L. I. (1997), <i>Cơ học môi trường liên tục</i> (dịch ra tiếng Việt), NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp. <p>2. Tài liệu tham khảo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dowell E. H. (1995), <i>A modern course in aeroelasticity</i>, Kluwer Acad. - Francois D., Pineau A., Zaoui A. (1991), <i>Comportement mecanique des materiaux</i>, I. Hermes, Paris. - Lourie I. G. (1993), <i>Fundamental Mechanics of Fluids</i>, Mc. Graw-Hill. - Lubliner J. (1991), <i>Plasticity theory</i>, Mcmillan Publ. - Watchman J. B. (1993), <i>Characterization of materials</i>, Butterworth, Hein.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
5.	MAT6037	Phương trình đạo hàm riêng nâng cao <i>Advanced Partial Differential Equations</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Thừa Hợp (2001), <i>Giáo trình phương trình đạo hàm riêng</i>, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội. - Trần Đức Vân (2005), <i>Lý thuyết phương trình đạo hàm riêng</i>, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Minh Chương và các tác giả (1995), <i>Lý thuyết phương trình đạo hàm riêng</i>, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội. - Nguyễn Mạnh Hùng (2006), <i>Giáo trình phương trình đạo hàm riêng</i>, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Hà Nội.
6.	MAT6045	Các phương pháp số trong cơ học nâng cao <i>Advanced numerical Methods in Mechanics</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Fung Y.C., Pin Tong (2001), <i>Classical and Computational Solid Mechanics</i>, World Scientific. - Zienkiewicz O.C., Taylor R.L. (2000), <i>The Finite Element Method</i>, Fifth edition, Butterworth Heinemann, Vol. I & II. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Blazek J. (2001), <i>Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications</i>, Elsevier. - Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., Nithiarasu P. (2005), <i>The Finite Element Method for Fluid Mechanics</i>, 6th Edition, Elsevier.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
7.	MAT6052	Cơ học chất lỏng nâng cao <i>Advanced Fluid Mechanics</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Trần Văn Cúc (2004), <i>Cơ học chất lỏng</i>, NXB ĐHQGHN. - Cochin N.E., Kibel I.A., Roze N.V. (1975), <i>Cơ học chất lỏng lý thuyết, tập 1, 2</i> (Sách dịch), NXB khoa học kỹ thuật. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Batchelor G. K. (2000), <i>An introduction to fluid dynamics</i>, Cambridge University Press. - Chorin A. 1992, <i>A mathematical introduction to fluid mechanics</i>, 3rd edition, Springer. - Krause E. (2005), <i>Fluid Mechanics</i>, Springer. - Kundu R. K., Cohen I. M. (2002), <i>Fluid mechanics</i>, 2nd edition, Academic Press. - Gersynhi G. Z., Gikhoviski E. M. (1972), <i>Ổn định nhiệt trong chất lỏng không nén được</i> (tiếng Nga). - Merzkirch W. (2005), <i>Fluid mechanics of flow metering</i>, Springer. - Nihoul J. C. J. (1990), <i>Coupled Ocean – Atmosphere Modelling</i>, Elsevier – Amsterdam – London – New York – Tokyo.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
8.	MAT6113	Lý thuyết truyền tải và khuếch tán hợp chất <i>Theory of mass transfer and diffusion</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Jaime Benitez (2002), <i>Principles and morden application of Mass Transfer Operations</i> , John Wiley & Sons, Inc, New York. 2. Tài liệu tham khảo - Frank P. I. and David P. D. (2006), <i>Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Separation Process Principles</i> , 5 th Edition, John Wiley & Sons, Inc, New York,. - Treybal F. (1980), "Mass Transfer Operations", 3rd, Mc Graw-Hill, New York. - Seader J. D., Henley E. J. (2006), <i>Separation Process Principle</i> , 2 nd Edition, John Wiley&Sons, Inc., New York.
9.	MAT6107	Khí động lực học <i>Gas dynamics</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Trần Văn Trần. <i>Khí động lực học cơ bản</i> . NXB ĐHQG HN, 2004 - Genick Bar-Meir (2008). <i>Fundamentals of Compressible Fluid Mechanics</i> , GNU FDL. 2. Tài liệu tham khảo - Abramovitch G. N. (1976). <i>Khí động lực học ứng dụng</i> , Nauka (tiếng Nga) - Bairstow L. (1920), <i>Applied Aerodynamics</i> , Longmans. - Chernyi G.G. (1980). <i>Gas Dynamics</i> . Nauka, (tiếng Nga) - Krause E. (2005), <i>Fluid mechanics</i> , Springer. - Ovisannikov L. V. (1981). <i>Những bài giảng về cơ sở khí động lực học</i> , Naukua (tiếng Nga). - Kuethe M., David J. (1950), <i>Foundations of Aerodynamics</i> , John Wiley & Sons.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
10.	MAT6040	Dao động phi tuyến <i>Nonlinear Oscillations</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Blaquiere A. (1996), <i>Nonlinear system analysis</i>, Academic Press, New York and London. - Migulin V. V., Medvedev V. I. (1989), <i>Fundamentals of Oscillations</i>, John Wiley and Sons, New York – London,. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Hayashi T. (1968), <i>Nonlinear oscillations in physical systems</i>, John Wiley and Sons, New York – London – Toronto. - Stoker J. J. (1972), <i>Nonlinear oscillations in mechanical and electrical systems</i>, Mc Graw – Hill, New York.
11.	MAT6042	Phép tính tenxơ trong cơ học <i>Tensor Calculus in Mechanics</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Đào Huy Bích (2007), <i>Phép tính tenxơ và một số ứng dụng trong Cơ học, Vật lý</i>, NXB Đại học quốc gia HN. - Mikhail Itskov (2009), <i>Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers With Applications to Continuum Mechanics</i>, Springer Verlag. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Charlier et al A. (1992), <i>Tensors and the Clifford algebra</i>, Marcel Dekker Inc, New York. - Denis Papin M., Kaufmann A. (1966), <i>Cours de calcul tensoriel applique'e</i>, Editions Albin Michel, Paris. - Ralph Abraham et al. (1996), <i>Manifolds, tensor analysis and applications</i>, Springer Verlag. - Shouten J. A. (1975), <i>Tensor analysis for physicists</i>, Oxford. - Srinvastava et al. A. N. (1993), <i>Tensor calculus: Theory and problems</i>, New York.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
12.	MAT6041	Phương trình vi phân nâng cao <i>Advanced differential equations</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Thế Hoàn, Trần Văn Nhung (2005), <i>Bài tập phương trình vi phân</i>, Nhà xuất bản Giáo dục. - Nguyễn Thế Hoàn, Phạm Phú (2000), <i>Cơ sở phương trình vi phân và lý thuyết ổn định</i>, Nhà xuất bản Giáo dục. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Hoàng Hữu Đường, Võ Đức Tôn, Nguyễn Thế Hoàn (1970), <i>Phương trình vi phân T1,2</i>, Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp. - Awrejcewicz J. (2014), <i>Ordinary Differential Equations and Mechanical Systems</i>, Springer International Publishing. - Tenenbaum M., Pollard H. (1985), <i>Ordinary differential equations an elementary textbook for students of mathematics, engineering, and the sciences</i>, Dover Publications.
13.	MAT6108	Cơ học hệ nhiều vật <i>Mechanics of Multibody Systems</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Đào Văn Dũng (2005), <i>Cơ học lý thuyết</i>, Nhà xuất bản ĐHQGHN, In lần thứ 2. - Nguyễn Văn Khang (2007), <i>Động lực học hệ nhiều vật</i>, Nhà xuất bản KHKT. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Ahmed A. Shabana (2005), <i>Dynamics of multibody systems</i>, Cambridge University Press. - Lamirouche F.M. (2006), <i>Fundamentals of multibody dynamics-Theory and Applications</i>, Birkhauser, Boston.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
14.	MAT6109	Giải tích hàm ứng dụng <i>Applied Functional Analysis</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Phạm Kỳ Anh, Trần Đức Long (2002), <i>Giáo trình hàm thực và giải tích hàm</i>, NXB ĐHQGHN. - Lebedev L. P., Vorovich I. , Cloud M. J. (2012), <i>Functional Analysis in Mechanics (Springer Monographs in Mathematics)</i>, Springer. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Xuân Liêm (2000), <i>Bài tập Giải tích hàm</i>, NXB GD. - Hoàng Tuy (2003), <i>Giải tích hiện đại</i>, NXB ĐHQG Hà Nội. - Lebedev L. P., Vorovich I. I., Gladwell G. M. (2002), <i>Functional analysis Applications in mechanics and inverse problems</i>, Springer.
15.	MAT6110	Động lực học sông biển <i>River and Sea Dynamics</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Thị Nga, Trần Thực (2003), <i>Động lực học sông</i>, NXB ĐHQGHN. - Horace Lamb (1975), <i>Hydrodynamics</i>, 6th edition, Cambridge University Press. - Kochin và các tác giả khác (1977), <i>Cơ học chất lỏng lý thuyết</i>, NXB KHKT. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Doronhin I. U. (1980), <i>Động lực học biển</i> (tiếng Nga).. - Druet T. R. và các tác giả khác (1970), <i>Động lực học biển</i> (tiếng Balan). - Egorov N. I. (1981), <i>Hải dương học vật lý</i>, 2 tập NXB ĐH và THCN. - Stocker J. J., <i>Water waves. The mathematical theory with applications</i>, Inter Science publishers.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
16.	MAT6111	Lý thuyết điều khiển chuyển động <i>Theory of Motion Control</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Jacobs O. L. R. (1996), <i>Introduction to Control Theory</i>, 2nd ed, Oxford University Press, New York. - Phillips C. L., Harbor R. D. (1996), <i>Feedback Control Systems</i>, 3rd ed, Prentice Hall, Englewood Cliffs. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Chen Chi-Tsong (1999), <i>Linear System Theory and Design</i>, 3rd. ed., Oxford University Press. - Nise Norman S. (2004), <i>Control Systems Engineering</i>, 4th ed., John Wiley & Sons, Inc. - Phillips C. L., Harbor R. D. (1996), <i>Feedback Control Systems</i>, 3rd Ed, Prentice Hall, Englewood Cliffs. - Sontag Eduardo D. (1999), <i>Mathematical Control Theory: Deterministic Finite Dimensional Systems</i>, Second Edition, Springer. - Zhou K., Doyle J. C. (1997), <i>Essentials of Robust Control</i>, 1st ed, Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
17.	MAT6054	Ngôn ngữ lập trình Fortran nâng cao <i>Advanced Fortran Programming Language</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Trần Văn Trần (2007), <i>Phương pháp số thực hành tập I & II</i>, NXB ĐHQG HN. - Stephen J. C. (2004), <i>Fortran 90/95 for Scientists and Engineers</i>, Second Edition, McGrawHill - Schick W., Silverman G. (1994) <i>Fortran 90 and Engineering Computation</i>. John Wiley & Sons. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Wilhelm Gehrke (1996), <i>Fortran 90 Language Guide</i>, Springer-Verlag,

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
18.	MAT6139	Nhiệt động lực học các quá trình không thuận nghịch <i>Thermodynamics of Irreversible Processes</i>	3	1. Tài liệu tham khảo bắt buộc - Trần Văn Trần (2004), <i>Khi động lực học cơ bản</i> , NXB ĐHQG HN. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Moran M. J. (1999), <i>Engineering Thermodynamics, in the Mechanical Engineering Handbook</i> , Ed. Frank Kreith, Boca Raton CRC Press LLC. - Dixon S. L. (1998), <i>Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery</i> , 4th Edition, Butterworth Heinemann. - Lienhard IV J. H., Lienhard V J. H. (2001), <i>A Heat Transfer Textbook</i> , 3rd, Phlogiston Press.
19.	MAT6114	Lý thuyết chảy rối <i>Theory of Turbulence</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Trần Văn Cúc (2004), <i>Cơ học chất lỏng</i> , NXB ĐHQGHN. - Milton V. D. (1995), <i>Perturbation Methods in Fluid Mechanics</i> , Parabolic Press. 2. Tài liệu tham khảo - Michael J. W., Kropinskiyz M. C. (2010), <i>Asymptotic methods for PDE problems in fluid mechanics and related systems with strong localized perturbations in two-dimensional domains</i> , <i>Asymptotic Methods in Fluid Mechanics: Survey and Recent Advances</i> , CISM Courses and Lectures, Volume 523, pp 23-70.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
20.	MAT6053	Cơ học chất lỏng tính toán <i>Computational Fluid Mechanics</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Trần Văn Trần (2007). <i>Phương pháp số thực hành, tập 2</i>. NXB ĐHQG HN. - Chung T. J. (2003), <i>Computational Fluid Dynamics</i>, Cambridge University Press. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Anderson J. D. (1995), <i>Computational fluid dynamics: the basics with applications</i>, Mc Graw-Hill. - Blazek J. (2001), <i>Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications</i>, Elsevier. - Pozrikidis C. (2001), <i>Fluid dynamics: theory, computation, and numerical simulation</i>, Kluwer Academic Press. - Flefcher C. A. (1987). <i>Computational techniques for fluid 1</i>, Springer-Verlag. - Ferziger J. H., Peric M. (2002), <i>Computational methods for fluid dynamics 3rd edition</i>, Springer. - Versteeg H. K., Malalasekera W. (1995), <i>An introduction to computational fluid mechanics</i>, Longman. - Wesseling P. (2001), <i>Principles of computational fluid dynamics</i>, Springer. - Zienkiewicz O. C., Taylor R. L., Nithiarasu P. (2005), <i>The Finite Element Method for Fluid Mechanics</i>, 6th Edition, Elsevie.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
21.	MAT6115	Lý thuyết ổn định thủy khí <i>Theory of Hydrodynamic Stability</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Criminale W. O., Jackson T. L., Joslin R. D. (2003) <i>Theory and Computation of Hydrodynamic Stability</i>, Cambridge University Press. - Drazin P. G. (2002), <i>Introduction to Hydrodynamic Stability</i>, Cambridge University Press. - Drazin P. G., Reid W. H. (2004), <i>Hydrodynamic Stability</i>, 2nd Edition, Cambridge University Press. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Betchov R., Criminale W. O. (1976) <i>Stability of Parallel Flows</i>, Academic Press. - Chandrasekhar S. (1955). <i>Hydrodynamic and Hydromagnetic Stability</i>. Oxford University Press. - Joshep D. D. (1976) <i>Stability of Fluid Motions I & II</i>. Springer-Verlag.
22.	MAT6116	Phương pháp nhiễu nhỏ trong cơ học chất lỏng <i>Perturbation Methods in Fluid Mechanics</i>		1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Dyke M. V. (1995), <i>Perturbation Methods in Fluid Mechanics</i>. Parabolic Press. 2. Tài liệu tham khảo thêm <ul style="list-style-type: none"> - Wardz M. J., Kropinskiyz M. C. (2010), <i>Asymptotic methods for PDE problems in fluid mechanics and related systems with strong localized perturbations in two-dimensional domains</i>. Asymptotic Methods in Fluid Mechanics: Survey and Recent Advances CISM Courses and Lectures Volume 523, pp 23-70.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
23.	MAT6059	Lý thuyết thứ nguyên, tương tự và phân tích chiều <i>Dimensional Analysis and Similarities</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Sedov L. I. (1993), <i>Similarity and Dimensional methods in Mechanics</i>, 10-th edition, CRC press. - Szirtes T. (2007), <i>Applied dimensional analysis and modelling</i>, Elsevier Inc. 2. Tài liệu tham khảo <ul style="list-style-type: none"> - Randall D. (2012), <i>Dimensional Analysis, Scale Analysis, and Similar Theories</i>. Quick Studies in Atmospheric Science.

4. Đội ngũ cán bộ giảng dạy (ghi theo số thứ tự trong khung chương trình)

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
1.	PHI5001	Triết học <i>Philosophy</i>	3	Theo sự phân công của trường ĐHKHTN			
2.	ENG5001	Tiếng Anh cơ bản <i>English for general purposes</i>	4	Theo sự phân công của trường ĐHKHTN			
3.	ENG6001	Tiếng Anh học thuật <i>English for Academic purposes</i>	3	Theo sự phân công của trường ĐHKHTN			
4.	MAT6036	Cơ học môi trường liên tục nâng cao <i>Advanced Mechanics of Continuous Media</i>	3	Phạm Chí Vĩnh Bùi Thanh Tú	PGS.TS TS	Cơ học Cơ học	ĐHKHTN ĐHKHTN
5.	MAT6037	Phương trình đạo hàm riêng nâng cao <i>Advanced Partial Differential Equations</i>	3	Trần Huy Hồ Hà Tiến Ngoạn Hoàng Quốc Toàn	PGS.TS PGS.TS PGS. TS	Toán học Toán học Toán học	ĐHKHTN Viện Toán ĐHKHTN
6.	MAT6045	Các phương pháp số trong cơ học nâng cao <i>Advanced numerical Methods in Mechanics</i>	3	Trần Văn Trần Bùi Thanh Tú Nguyễn Trung Hiếu	PGS.TS TS TS	Cơ học Cơ học Toán học	ĐHKHTN ĐHKHTN ĐHKHTN
7.	MAT6052	Cơ học chất lỏng nâng cao <i>Advanced Fluid Mechanics</i>	3	Trần Văn Cúc Trần Văn Trần Bùi Thanh Tú	PGS. TS PGS. TS TS	Cơ học Cơ học Cơ học	ĐHKHTN ĐHKHTN ĐHKHTN ĐHKHTN
8.	MAT6113	Lý thuyết truyền tải và khuếch tán hợp chất <i>Theory of mass transfer and diffusion</i>	3	Trần Văn Trần Trần Văn Cúc Bùi Thanh Tú	PGS. TS PGS. TS TS	Cơ học Cơ học Cơ học	ĐHKHTN ĐHKHTN ĐHKHTN ĐHKHTN

9.	MAT6107	Khí động lực học <i>Gas dynamics</i>	3	Trần Văn Trản Lê Quang	PGS. TS PGS. TS	Cơ học Cơ học	ĐHKHTN ĐHBKHN
10.	MAT6049	Dao động phi tuyến <i>Nonlinear Oscillations</i>	3	Phạm Chí Vĩnh Nguyễn Đông Anh Lã Đức Việt	PGS. TS GS.TSKH TS	Cơ học Cơ học Cơ học	ĐHKHTN Viện Cơ học Viện Cơ học
11.	MAT6042	Phép tính tenxơ trong cơ học <i>Tensor Calculus in Mechanics</i>	3	Trần Thanh Tuấn Phạm Chí Vĩnh	TS PGS.TS	Cơ học Cơ học	ĐHKHTN ĐHKHTN
12.	MAT6041	Phương trình vi phân nâng cao <i>Advanced Differential Equations</i>	3	Lê Huy Tiễn Nguyễn Thạc Dũng	TS TS	Toán học Toán học	ĐHKHTN ĐHKHTN
13.	MAT6108	Cơ học hệ nhiều vật <i>Mechanics of Multibody Systems</i>	3	Đào Văn Dũng Vũ Công Hàm	PGS.TS PGS.TS.	Cơ học Cơ học	ĐHKHTN Học viện kỹ thuật quân sự
14.	MAT6109	Giải tích hàm ứng dụng <i>Applied Functional Analysis</i>	3	Phạm Kỳ Anh Lê Huy Chuẩn	GS.TSKH TS	Toán học Toán học	ĐHKHTN ĐHKHTN
15.	MAT6110	Động lực học sông biển <i>River and Sea Dynamics</i>	3	Trần Văn Cúc Đình Văn Mạnh Đình Văn Ưu	PGS. TS TS PGS.TS	Cơ học Cơ học Hải dương	ĐHKHTN Viện Cơ học ĐHKHTN
16.	MAT6111	Lý thuyết điều khiển chuyển động <i>Theory of Motion Control</i>	3	Phạm Chí Vĩnh Nguyễn Đông Anh Lã Đức Việt	PGS. TS GS.TSKH TS	Cơ học Cơ học Cơ học	ĐHKHTN Viện Cơ học Viện Cơ học
17.	MAT6054	Ngôn ngữ lập trình Fortran nâng cao <i>Advanced Fortran Programming Language</i>	3	Trần Văn Trản Bùi Thanh Tú	PGS. TS TS	Cơ học Cơ học	ĐHKHTN ĐHKHTN
18.	MAT6139	Nhiệt động lực học các quá trình không thuận nghịch <i>Thermodynamics of Irreversible Processes</i>	3	Trần văn Trản Nguyễn Văn Mịch	PGS. TS GS. TS	Cơ học Cơ học	ĐHKHTN ĐHBKHN
19.	MAT6114	Lý thuyết chảy rối <i>Theory of Turbulence</i>	3	Trần Văn Cúc Vũ Duy Quang	TS GS.TSKH	Cơ học Cơ học	ĐHKHTN ĐHBK HN

20.	MAT6053	Cơ học chất lỏng tính toán <i>Computational Fluid Mechanics</i>	3	Trần Văn Trản Bùi Thanh Tú	PGS. TS TS	Cơ học Cơ học	ĐHKHTN ĐHKHTN
21.	MAT6115	Lý thuyết ổn định thủy khí <i>Theory of Hydrodynamic Stability</i>	3	Trần Văn Trản Vũ Duy Quang	PGS. TS GS. TSKH	Cơ học Cơ học	ĐHKHTN ĐHBKHN
22.	MAT6116	Phương pháp nhiễu nhỏ trong cơ học chất lỏng <i>Perturbation Methods in Fluid Mechanics</i>	3	Trần Văn Trản	PGS. TS	Cơ học	ĐHKHTN
23.	MAT6059	Lý thuyết thứ nguyên, tương tự và phân tích chiều. <i>Dimensional Analysis and Similarities</i>	3	Trần Văn Trản Trần Văn Cúc	PGS. TS PGS. TS	Cơ học Cơ học	ĐHKHTN ĐHKHTN

5. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo

Chương trình đào tạo chuẩn kéo dài 2 năm.

Chương trình được thực hiện trong bốn học kỳ (hai năm).

Học kỳ I:

1. Triết học
2. Tiếng Anh cơ bản
3. Tiếng Anh học thuật nâng cao
4. Cơ học môi trường liên tục nâng cao
5. Phương trình đạo hàm riêng nâng cao
6. Phép tính tenxơ trong cơ học

Học kỳ II:

1. Các phương pháp số trong cơ học nâng cao.
2. Phương trình vi phân nâng cao (Lý thuyết ổn định thủy khí)
3. Dao động phi tuyến (Động lực học sông biển)
4. Giải tích hàm ứng dụng (Lý thuyết chảy rối)
5. Lý thuyết thứ nguyên tương tự và phân tích chiều (Khí động lực học)

Học kỳ III:

1. Cơ học chất lỏng nâng cao
2. Lý thuyết truyền tải và khuếch tán hợp chất.
3. Cơ học chất lỏng tính toán (Ngôn ngữ lập trình Fortran nâng cao)
4. Phương pháp nhiễu nhỏ trong cơ học chất lỏng (Nhiệt động lực học các quá trình không thuận nghịch).

Học kỳ IV:

1. Luận văn

6. So sánh chương trình đào tạo đã xây dựng với chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (đã sử dụng để xây dựng chương trình)

a) Giới thiệu về chương trình được sử dụng để xây dựng chương trình

- Tên chương trình, tên văn bằng sau khi tốt nghiệp: Mechanical Engineering, University of Washington.

+ Master of Science in ME (mã các học phần là MSME)

+ Master of Science in Engineering (mã các học phần là MSE)

+ Master in Mechanical Engineering (mã các học phần là ME)

+ Aeronautical and Astro (mã các học phần là AA)

+ Oceanography (mã các học phần là OCEAN)

- Tên cơ sở đào tạo, nước đào tạo: University of Washington, Seattle, USA

- Xếp hạng của cơ sở đào tạo, ngành đào tạo: Theo USA Graduate School Ranking (2013) thì thứ hạng của chương trình đào tạo sau đại học ngành Mechanical Engineering của University of Washington là ở **vị trí thứ 24**.

b. Bảng so sánh chương trình đào tạo

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 chương trình đào tạo
1.	Cơ học môi trường liên tục nâng cao <i>Advanced Mechanics of Continuous Media</i>	ME503: Continuum Mechanics, <i>Cơ học môi trường liên tục</i>	Về cơ bản là giống nhau
2.	Phương trình đạo hàm riêng nâng cao <i>Advanced Partial Differential Equations</i>	AMATH569: Advanced Methods for Partial Differential Equations, <i>Phương trình đạo hàm riêng nâng cao</i>	Về cơ bản là giống nhau

3.	Các phương pháp số trong cơ học nâng cao <i>Advanced numerical Methods in Mechanics</i>	ME535: Computational Techniques in Mechanical Engineering, <i>Các phương pháp số trong cơ học kỹ thuật</i>	Về cơ bản các phương pháp trình bày trong hai giáo trình khá tương đồng
4.	Cơ học chất lỏng nâng cao <i>Advanced Fluid Mechanics</i>	ME431: Advanced Fluid Mechanics. <i>Cơ học chất lỏng nâng cao</i>	Kiến thức cơ bản là giống nhau.
5.	Lý thuyết truyền tải và khuếch tán hợp chất <i>Theory of mass transfer and diffusion</i>	ME532: Convective Heat Transfer. <i>Truyền tải nhiệt bằng đối lưu</i>	Chương trình của trường Washington chỉ xét về truyền nhiệt bằng đối lưu, không xét đến truyền tải chất.
6.	Khí động lực học <i>Gas dynamics</i>	AA400: Gas dynamics. <i>Khí động lực học nâng cao.</i>	Các vấn đề cơ bản là giống nhau nhưng trường Washington thiên về ứng dụng hơn.
7.	Dao động phi tuyến <i>Nonlinear Oscillation</i>	ME589: Vibrations (nonlinear and random dynamics) <i>Dao động (phi tuyến và hệ động lực ngẫu nhiên)</i>	Chương trình ME589 nghiên cứu nhiều vấn đề hơn
8.	Phép tính tenxơ trong cơ học <i>Tensor Calculus in Mechanics</i>	Nằm trong một chương của môn cơ học môi trường liên tục (continuum mechanics)	Kiến thức được gói gọn trong một chương phục vụ cho môn học cơ học môi trường liên tục nâng cao của trường Washington
9.	Phương trình vi phân nâng cao <i>Advanced Differential Equations</i>	AMATH568: Advanced Methods for Ordinary Differential Equations <i>Phương trình vi phân thường nâng cao</i>	Về cơ bản là giống nhau
10.	Cơ học hệ nhiều vật <i>Mechanics of Multibody System</i>	PHYS505: Mechanics, <i>Cơ học</i>	Chương trình đào tạo trong nước tập trung sâu hơn về hệ nhiều vật.

11.	Giải tích hàm ứng dụng <i>Applied functional analysis</i>	MATH527: Functional Analysis, University of Washington <i>Giải tích hàm</i>	MATH527 vừa nghiên cứu lý thuyết và ứng dụng.
12.	Động lực học sông biển <i>River and Sea Dynamics</i>	OCEAN511: Introduction to Fluid Dynamics <i>Đại cương về động lực học chất lỏng</i>	Muôn học OCEAN511 giới thiệu tổng quan về dòng chảy, không đi sâu về sông biển
13.	Lý thuyết điều khiển chuyển động <i>Theory of Motion Control</i>	ME550: Nonlinear Optimal Control <i>Điều khiển tối ưu phi tuyến</i>	ME550 thiên về ứng dụng hơn
14.	Ngôn ngữ lập trình Fortran nâng cao <i>Advanced Fortran Programming Language</i>	High Performance Scientific Computing, <i>Tính toán khoa học hiệu năng cao.</i>	Trường Washington có thêm một số ngôn ngữ khác như Python, chạy trên siêu máy tính.
15.	Nhiệt động lực học các quá trình không thuận nghịch <i>Thermodynamics of Irreversible Processes</i>	Chemistry 452/456.	Bài giảng trường Washington đi sâu về quá trình thuận nghịch ứng dụng trong ngành hóa.
16.	Lý thuyết chảy rối <i>Theory of Turbulence</i>	ATMS547: Boundary Layer Meteorology <i>Lớp biên trong khí tượng học</i>	Chương trình của trường Washington trình bày lý thuyết chảy rối áp dụng cho ngành khí tượng học.
17.	Cơ học chất lỏng tính toán <i>Computational Fluid Mechanics</i>	ME477: Embedded Computing in Mechanical Systems <i>Tính toán cho hệ cơ học</i>	ME477 tích hợp lập trình C với tính toán chung không thiên hẳn về chất lỏng
18.	Lý thuyết ổn định thủy khí Theory of Hydrodynamic Stability	ME507 Fluid Mechanics <i>Cơ chất lỏng</i>	Là một phần trong môn học về Cơ chất lỏng của ME507
19.	Phương pháp nhiễu nhỏ trong cơ học chất lỏng <i>Perturbation Methods in Fluid Mechanics</i>	ME544 Advanced Turbulence Modeling Techniques <i>Phương pháp mô phỏng rối nâng cao</i>	Là một trong những phương pháp trong môn ME544.

20.	Lý thuyết thứ nguyên, tương tự và phân tích chiều <i>Dimensional Analysis and Similarities</i>	ME 333 Introduction to Fluid Mechanics <i>Cơ học chất lỏng.</i>	Là một phần trong giới thiệu cơ học chất lỏng của trường Washington. Nhưng môn ME333 không chuyên sâu.
-----	---	--	--

7. Tóm tắt nội dung học phần (Ghi theo số thứ tự trong khung chương trình)

1. PHI5001- Triết học - Số tín chỉ 3.

Theo chương trình chung

2. ENG5001-Tiếng Anh cơ bản - Số tín chỉ 4.

Theo chương trình chung

3. ENG6001-Tiếng Anh học thuật - Số tín chỉ 3.

Theo chương trình chung

4. MAT6036-Cơ học môi trường liên tục nâng cao - Số tín chỉ 3.

- Điều kiện và học phần tiên quyết: Học viên cần có các kiến thức về phương trình vi phân, phương trình đạo hàm riêng, cơ học lý thuyết, phép tính biến phân, phép tính tenxơ.

- Nội dung chính: Động học và ứng suất, các định luật vật lý và thiết lập bài toán về cơ học môi trường liên tục, các mô hình của môi trường liên tục.

5. MAT6045-Phương trình đạo hàm riêng nâng cao - Số tín chỉ 3.

- Điều kiện và học phần tiên quyết: Học viên cần có kiến thức về, giải tích, đại số, phương trình vi phân, phương trình đạo hàm riêng...

- Nội dung chính: Bổ sung và phân loại chương trình, khái niệm đặc trưng, một số bài toán của phương trình truyền sóng, một số bài toán của phương trình truyền nhiệt, một số bài toán của phương trình Laplace.

6. MAT6045-Các phương pháp số học trong cơ học nâng cao - Số tín chỉ 3.

- Điều kiện và học phần tiên quyết: Để học môn này học viên phải được học các môn như giải tích, giải tích số, đại số tuyến tính, các ngôn ngữ lập trình...

- Học phần này nhằm trang bị cho học viên các phương pháp số mà được sử dụng nhiều trong việc giải các bài toán cơ học, gắn liền với việc sử dụng máy tính.

Nội dung chính bao gồm: Phương pháp phần tử hữu hạn, phương pháp phần tử biên, phương pháp gần đúng liên tục để giải các bài toán phi tuyến, các phương pháp biến phân.

7. MAT6052- Cơ học chất lỏng nâng cao- Số tín chỉ 3.

- Học phần tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung:

- Mục tiêu kiến thức: Cung cấp cho học viên những kiến thức cơ bản về Cơ học chất lỏng, các dạng chuyển động của chất lỏng, các bài toán cơ học chất lỏng và những ứng dụng của chúng.

- Mục tiêu kỹ năng: Biết phương pháp thiết lập và giải các bài toán về cơ học chất lỏng

8. MAT6113-Lý thuyết truyền tải và khuếch tán hợp chất - Số tín chỉ 3.

- Học phần tiên quyết: MAT6037, MAT6052

- Tóm tắt nội dung:

Trang bị kiến thức về truyền tải và khuếch tán hợp chất trong môi trường chất lỏng và chất khí đồng thời trang bị các kiến thức cơ bản vi mô và vĩ mô của quá trình truyền tải. Phần 1 của khóa học trình bày quá trình khuếch tán và mô tả quá trình truyền tải. Phần hai trình bày quá trình vi mô như thẩm thấu, chưng cất, chiết tách.

9. MAT6107- Khí động lực học- Số tín chỉ 3.

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Sự khác biệt của khí động lực học với thủy động lực học nhìn từ góc độ toán và từ góc độ vật lý. Thu nhận hệ phương trình khí động lực học. Sóng xung kích. Dòng chảy một chiều trong đường ống có ma sát và trao đổi nhiệt. Chuyển động không dừng một chiều của chất khí. Dòng chảy dừng hai chiều dưới âm, cận âm và trên âm.

10. MAT6040-Đạo động phi tuyến - Số tín chỉ 3.

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung: Xét dao động phi tuyến của hệ 1 bậc tự do trong trường hợp hệ bảo toàn cũng như hệ hao tán. Trình bày các đặc điểm của quá trình dao động và các mô hình thực tiễn tương ứng. Nêu phương pháp toán học để khảo sát các dao động đó. Xét dao động dưới tác động của lực kích động, dao động tham số và tự dao động của hệ phi tuyến 1 bậc tự do.

11. MAT6042-Phép tính tenxơ trong cơ học - Số tín chỉ 3.

- Điều kiện và học phần tiên quyết: Hoàn thành chương trình đào tạo cử nhân Toán Cơ hoặc tương đương.

- Tóm tắt nội dung: Trình bày phép tính tenxơ gắn liền với những ứng dụng trong cơ học, cụ thể là:

+ Các khái niệm về tenxơ và thành phần vật lý của tenxơ.

+ Đại số tenxơ.

+ Tenxơ trong không gian Euclide, các toán tử vi phân và các định lý tích phân.

12. MAT6041-Phương trình vi phân nâng cao - Số tín chỉ 3.

- Điều kiện và học phần tiên quyết: Để học được môn này học viên phải kiến thức về giải tích, đại số tuyến tính phương trình vi phân, phương trình đạo hàm riêng, hàm biến phức...

- Nội dung chính: Một số bổ sung về hệ phương trình vi phân, lý thuyết ổn định, phương pháp hàm Liapunov.

13. MAT6108-Cơ học hệ nhiều vật- Số tín chỉ 3.

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Học phần bao gồm hai phần chính:

- Phần 1. Trình bày động học vật rắn, phương pháp xác định vị trí vật rắn, vận tốc, gia tốc, vận tốc góc, gia tốc góc của nó. Các mối quan hệ cơ bản của hệ nhiều vật. Các phương pháp phân tích động học của hệ nhiều vật.
- Phần 2. Trình bày động lực học của vật rắn, một số nguyên lý cơ học như là nguyên lý D'Alembert-Lagrange, Jordan, Gauss, các định lý cơ bản, phương

trình Newton-Euler, phương trình Lagrange loại 2, phương trình Kane, phương trình Lagrange dạng nhân tử cho hệ nhiều vật.

- Phần 3. Trình bày một số phương pháp số hay dùng trong động lực học hệ nhiều vật

14. MAT6109- Giải thích hàm ứng dụng - Số tín chỉ 3.

- Điều kiện và học phần tiên quyết: Học viên cần có các kiến thức về giải tích hàm, đại số đại cương, tô pô...

- Nội dung chính: Không gian Mètric, không gian định chuẩn, không gian Hilbert, không gian vector tô pô.

15. MAT6110- Động lực học sông biển - Số tín chỉ 3.

- Điều kiện và học phần tiên quyết: MAT6052

- Nội dung chính: Các khái niệm động lực học sông, biển, động lực học sông, kênh hở, động lực học biển.

16. MAT6111-Lý thuyết điều khiển chuyển động- Số tín chỉ 3.

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Giới thiệu các khái niệm cơ bản của hệ điều khiển và các thuật toán điều khiển, các tiêu chuẩn ổn định của hệ điều khiển. Trình bày cơ sở của thuật toán điều khiển tối ưu theo LQR và các hạn chế khi áp dụng trong thực tế. Giới thiệu tóm tắt phương pháp biến phân và phát biểu nguyên lý cực đại Pontryagin. Học viên được hướng dẫn đọc các ví dụ và làm bài tập tương ứng từng chương.

17. MAT6054- Ngôn ngữ lập trình Fortran nâng cao- Số tín chỉ 3.

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Cung cấp những kiến thức nâng cao về ngôn ngữ Fortran, kỹ năng lập trình nâng cao trên Fortran với định hướng các bài toán cơ học. Nội dung học phần gồm có các câu lệnh lập trình cơ bản, chương trình con, con trỏ và bộ nhớ động. Học viên được cung cấp kỹ năng giải một số bài toán trong cơ học.

18. MAT6139- Nhiệt động lực học các quá trình không thuận nghịch- Số tín chỉ 3.

- Học phần tiên quyết: Không
- Tóm tắt nội dung:

Cung cấp những nội dung chính về chuyên ngành Nhiệt động lực học, những kiến thức cơ sở về một số quá trình tiêu biểu trong kỹ thuật, qua đó nắm được những nguyên lý cơ bản vận hành những quá trình đó. Áp dụng những kiến thức thu được để giải một số các bài tập chọn lọc nhằm củng cố các nội dung của học phần

19. MAT6114-Lý thuyết chảy rối- Số tín chỉ 3.

- Điều kiện và học phần tiên quyết: MAT6052
- Nội dung chính: Dòng tầng và dòng rối, các phương pháp nghiên cứu dòng chảy rối, phương trình Raynol và lý thuyết bán thực nghiệm, dòng rối trong môi trường phân tầng.

20. MAT6053-Cơ học chất lỏng tính toán- Số tín chỉ 3.

- Học phần tiên quyết: MAT6045
- Tóm tắt nội dung:

Cung cấp những kiến thức cơ sở về một số phương pháp thường dùng trong cơ học chất lỏng tính toán như: Sai phân hữu hạn (FDM), Thẻ tích hữu hạn (FVM), Phần tử hữu hạn (FEM). Áp dụng làm một số bài tập chọn lọc của học phần này

21. MAT6115-Lý thuyết ổn định thủy khí- Số tín chỉ 3.

- Học phần tiên quyết: MAT6052
- Tóm tắt nội dung:
- Kiến thức: Nắm được các nội dung cơ bản về lý thuyết ổn định thủy động tuyến tính và phi tuyến, một số phương pháp giải số bài toán tìm miền ổn định của các dòng chảy tiêu biểu
- Kỹ năng: Vận dụng được kiến thức vào giải một số bài toán cụ thể

22. MAT6116- Phương pháp nhiễu nhỏ trong cơ học chất lỏng- Số tín chỉ 3.

- Học phần tiên quyết: MAT6052

- Tóm tắt nội dung:

Cung cấp những kiến thức cơ sở về lý thuyết nhiễu nhỏ trong cơ học chất lỏng như một kỹ thuật chính nhằm thu nhận lời giải gần đúng cho một số lớp bài toán của động lực học chất lỏng lý tưởng và chất lỏng thực.

23. MAT6059 - Lý thuyết thứ nguyên, tương tự và phân tích chiều- Số tín chỉ 3.

- Học phần tiên quyết: MAT6052

- Tóm tắt nội dung:

-Mục tiêu kiến thức: Cung cấp cho học viên những khái niệm cơ bản về lý thuyết thứ nguyên, ứng dụng thứ nguyên vào việc giải các bài toán cơ học.

- Mục tiêu kỹ năng: Rèn luyện cho học viên khả năng giải một bài toán cơ học bằng lý thuyết thứ nguyên.

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG**

**KHOA TOÁN – CƠ – TIN HỌC
CHỦ NHIỆM KHOA**

PGS.TSKH. Vũ Hoàng Linh

PGS. TS. Lê Minh Hà