

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

---

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO  
TIẾN SĨ**

**NGÀNH/CHUYÊN NGÀNH  
CƠ HỌC CHẤT LỎNG  
MÃ SỐ: 62.44.01.08**

**Đã được Hội đồng Khoa học Viện CKDL thông qua ngày    tháng    năm 2015**

**HÀ NỘI - 2015**

# MỤC LỤC

	Trang	
<b>PHẦN I</b>	<b>TỔNG QUAN VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO</b>	3
1	Mục tiêu đào tạo	4
1.1	Mục tiêu chung	4
1.2	Mục tiêu cụ thể	4
2	Thời gian đào tạo	4
3	Khối lượng kiến thức	4
4	Đối tượng tuyển sinh	5
4.1	Định nghĩa	5
4.2	Phân loại đối tượng	5
5	Quy trình đào tạo, điều kiện công nhận đạt	6
6	Thang điểm	6
7	Nội dung chương trình	6
7.1	Cấu trúc	6
7.2	Học phần bổ sung	7
7.3	Học phần Tiến sĩ	8
7.3.1	Danh mục học phần Tiến sĩ	8
7.3.2	Mô tả tóm tắt học phần Tiến sĩ	9
7.3.3	Kế hoạch học tập các học phần Tiến sĩ	11
7.4	Tiểu luận tổng quan	12
7.5	Chuyên đề Tiến sĩ	12
7.6	Nghiên cứu khoa học và luận án tiến sĩ	13
8	Danh sách Tạp chí / Hội nghị Khoa học	14
<b>PHẦN II</b>	<b>ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN</b>	15
9	Danh mục học phần chi tiết của chương trình đào tạo	16
9.1	Danh mục học phần bổ sung	16
9.2	Danh mục học phần Tiến sĩ	30
10	Đề cương chi tiết các học phần Tiến sĩ	30

**PHẦN I**  
**TỔNG QUAN VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ  
NGÀNH/CHUYÊN NGÀNH CƠ HỌC CHẤT LỎNG

**Tên chương trình:** Chương trình đào tạo Tiến sĩ ngành/chuyên ngành Cơ học chất lỏng  
**Trình độ đào tạo:** Tiến sĩ  
**Ngành/Chuyên ngành đào tạo:** Cơ học chất lỏng – Fluid Mechanics  
**Mã ngành/chuyên ngành:** 62.44.22.01

(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 ngành/chuyên ngành Cơ học chất lỏng có trình độ chuyên môn sâu cao, 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 ngành/chuyên ngành Cơ học chất lỏng:

Có khả năng phát hiện và trực tiếp giải quyết các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực kỹ thuật Cơ học chất lỏng.

Có khả năng dẫn dắt, lãnh đạo nhóm nghiên cứu thuộc các lĩnh vực kỹ thuật Cơ học chất lỏng

Có khả năng nghiên cứu, đề xuất và áp dụng các giải pháp công nghệ thuộc 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 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 tập trung 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 + toàn bộ các học phần trong chương trình đào tạo Thạc sĩ Máy thủy khí định hướng nghiên cứu (không kể luận văn) của Chương trình Thạc sĩ chuyên ngành Kỹ thuật cơ khí động lực (tương đương với 45 tín chỉ).

#### **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 chất lỏng. Đối với các thí sinh có bằng tốt nghiệp đại học, chỉ tuyển sinh ngành/chuyên ngành tốt nghiệp phù hợp (đúng ngành/chuyên ngành). Mức độ *”phù hợp hoặc gần phù hợp“* với ngành/chuyên ngành Cơ học chất lỏng, được định nghĩa cụ thể ở mục 4.1 sau đây.

##### **4.1 Định nghĩa**

Ngành/chuyên ngành phù hợp (đúng): 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. Ngành/chuyên ngành phù hợp là những ngành/chuyên ngành: Cơ học chất lỏng, Cơ học môi trường liên tục, Kỹ thuật máy và Thiết bị Thủy khí.

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 dự 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. Các ngành, chuyên ngành phù hợp: Cơ khí động lực, Kỹ thuật Tàu thủy, Đóng tàu, Thiết kế tàu, Kỹ thuật Hàng không, Động cơ đốt trong, Ô tô và Xe chuyên dụng, Cơ khí giao thông, Thủy lợi, Ngành Kỹ thuật Cơ điện tử, Ma sát, Các ngành liên quan đến ứng dụng cơ học chất lỏng, Cấp thoát nước và công trình thủy lợi, Công trình biển, Động lực học biển, Khí tượng và Thủy văn, Kỹ thuật giao thông.

##### **4.2 Phân loại đối tượng ngành**

- Đối tượng A1: Thí sinh có bằng ThS Khoa học của ĐH Bách khoa Hà Nội, thạc sĩ khoa học 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 hệ 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 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.

- 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-SDH 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 tiên sĩ và chuyên đề tiên 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	$16TC \geq \text{Bổ sung} \geq 4TC$
	HP TS	8TC		
2	TLTQ	2TC (Thực hiện và báo cáo trong năm học đầu tiên)		
	CĐTS	Tổng cộng 3 CĐTS, mỗi CĐTS 2TC		
3	NC khoa học và Luận án TS	90 TC (thực hiện trong 3 năm đối với hệ tập trung liên tục và 04 năm đối với hệ không tập trung liên tục)		

Lưu ý:

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

Đối tượng A2 phải thực hiện toàn bộ các học phần qui 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 qui định số TC của HP bổ sung cho đối tượng A3 do Hội đồng khoa học Viện Cơ khí Động lực và người hướng dẫn (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 ThS hiện tại của ngành đúng chuyên ngành Tiến sĩ nhưng phải đảm bảo số TC tối thiểu và tối đa trong bảng.

Các HP TS được NHD đề xuất từ chương trình đào tạo Thạc sĩ và Tiến sĩ của trường nhằm trang bị kiến 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 học phần ở trình độ thạc sĩ ngành Máy thủy khí theo chương trình cụ thể như sau:

NỘI DUNG	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	GHI CHÚ
<b>KIẾN THỨC CHUNG</b>				
Kiến thức chung (9TC)	SS6011	Triết học	3	3 (3-1-0-6)
	FL6010	Tiếng Anh	6	6(3-6-0-12)
<b>KIẾN THỨC CƠ SỞ</b>				
Bắt buộc (16 TC)	<b>TE4891</b>	Khí động đàn hồi	2	2(2-1-0-4)
	<b>TE4881</b>	Khí động lực học II	3	3(2-1-1-4)
	<b>TE4480</b>	Lý thuyết cánh II	2	2(2-0-1-4)
	<b>TE4530</b>	Động lực học hệ thống thủy lực	2	2(2-1-0-4)
	<b>TE4572</b>	Đo lường thủy khí	2	2(2-0-0-4)
	<b>TE5630</b>	Thủy động lực học tàu thủy (BTL)	3	3(3-1-0-4)
	<b>TE5620</b>	Ổn định và điều khiển tàu thủy	2	2(2-1-0-4)
Tự chọn (6TC)	<b>TE4901</b>	Cơ học phá hủy	3	3(2-2-0-6)
	<b>TE5801</b>	Động cơ hàng không II	2	2(2-0-1-4)
	<b>TE4871</b>	Cơ sở thiết kế máy bay	3	3(2-0-2-4)
	<b>TE4650</b>	Hệ thống tàu thủy	2	2(2-1-0-4)
	<b>TE4660</b>	Thiết bị tàu thủy	2	2(2-1-0-4)
	<b>TE5610</b>	Chân vịt tàu thủy	2	2(2-1-0-4)
	<b>TE5621</b>	Hệ thống điều khiển thông minh cho các phương tiện tự hành	2	2(2-1-0-4)
	<b>TE5631</b>	Động lực học các phương tiện chuyển động	2	2(2-1-0-6)
	<b>TE5650</b>	Ứng dụng tin học trong công nghiệp đóng tàu	2	2(2-1-0-4)
	<b>TE4861</b>	Tiếng Anh chuyên ngành	2	2(2-1-0-6)
	<b>TE4575</b>	Công nghệ chế tạo máy thủy khí	2	2(2-1-0-4)
	<b>TE4571</b>	Hệ thống trạm bơm và trạm thủy điện	2	2(2-1-0-4)
	<b>TE4490</b>	Bơm quạt cánh dẫn II	2	2(2-0-1-4)
	<b>TE4500</b>	Tua bin nước II	2	2(2-1-0-4)
	<b>TE4576</b>	Robot công nghiệp	2	2(2-1-0-4)
<b>KIẾN THỨC CHUYÊN NGÀNH</b>				

NỘI DUNG	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	GHI CHÚ
Bắt buộc (8 TC)	<b>TE6941</b>	Phương pháp tính toán trong cơ học chất lỏng (CFD)	2	2(2-1-0-4)
	<b>TE6660</b>	Thủy động lực học nâng cao	3	3(2-2-0-6)
	<b>TE6540</b>	Xâm thực và động lực học dòng chảy nhanh	3	3(2-2-0-6)
Tự chọn (6 TC)	<b>TE6830</b>	Khí động lực học nâng cao	3	3(2-2-0-6)
	<b>TE6890</b>	Kết cấu hàng không nâng cao	3	3(2-2-0-6)
	<b>TE6850</b>	Thủy động lực học đàn hồi	3	3(2-2-0-6)
	<b>TE6640</b>	Lắc tàu thủy và Thiết bị giảm lắc tàu thủy	3	3(2-1-1-6)
	<b>TE6630</b>	Thiết bị đẩy tàu thủy	3	3(2-2-0-6)
	<b>TE6620</b>	Lực cản của tàu thủy	3	3(2-2-0-6)
	<b>TE6610</b>	Động lực học tàu nguyên lý lực nâng động	3	3(2-2-0-6)
	<b>TE6560</b>	Mô hình hóa hệ thống truyền động thủy lực	3	3(3-0-0-6)
	<b>TE6500</b>	Thiết bị ứng dụng năng lượng gió	3	3(2-2-0-6)
<b>TE6591</b>	Một số máy thủy lực dạng đặc biệt	2	2(2-0-0-4)	

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

Đối với NCS có bằng thạc sĩ ngành gần với ngành/chuyên ngành đề nghị học các học phần bổ sung như sau:

NỘI DUNG	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	GHI CHÚ
Bổ sung 12 TC	<b>TE6660</b>	Thủy động lực học nâng cao	3	3(2-2-0-6)
	<b>TE6540</b>	Xâm thực và động lực học dòng chảy nhanh	3	3(2-2-0-6)
	<b>TE6830</b>	Khí động lực học nâng cao	3	3(2-2-0-6)
	<b>TE6850</b>	Thủy động lực học đàn hồi	3	3(2-2-0-6)

### 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	<b>TE7600</b>	Lớp biên và điều khiển lớp biên	1.TS. Hoàng Công Liêm 2. PGS. Lê Thanh Tùng	3	3(3-0-0-6)



2	<b>TE7601</b>	Động lực học các phương tiện chuyển động trong chất lỏng	1. PGS. Lê Quang 2. PGS. Ngô Văn Hiền	2	2(2-0-04)
3	<b>TE7602</b>	Kỹ thuật sonar số trong truyền thông dưới nước	1. PGS. Ngô Văn Hiền 2. TS. Phan Anh Tuấn	2	2(2-0-04)
4	<b>TE7603</b>	Khí động học chất lỏng nén được	1. PGS. Lê Quang 2. PGS. Ngô Văn Hiền	3	3(2-2-0-6)
5	<b>TE7604</b>	Thủy động học chuyên sâu	1. PGS. Lê Quang 2. PGS. Lê Thanh Tùng 3. PGS. Lương Ngọc Lợi 4. TS. Phạm Văn Sáng 5. TS. Phan Anh Tuấn	3	3(2-2-0-6)
6	<b>TE7605</b>	Ứng dụng tin học trong khí động lực học	1. PGS. Lê Quang 2. TS. Hoàng Công Liêm 3. TS. Phạm Văn Sáng 4. TS. Ngô Văn Hệ	3	3(2-2-0-6)
7	<b>TE7606</b>	Ổn định và điều khiển vật rắn chuyển động trong chất lỏng	1. PGS. Ngô Văn Hiền 2. PGS. Lê Thanh Tùng	3	3(2-2-0-6)
8	<b>TE7607</b>	Xâm thực và động lực học dòng chảy nhanh	1. PGS. Lê Quang 2. TS. Lê Thị Thái 3. PGS. Ngô Văn Hiền 4. Phan Anh Tuấn	3	3(2-2-0-6)
9	<b>TE7608</b>	Từ thủy động	1. GS. Vũ Duy Quang 2. PGS. Lê Thanh Tùng	3	3(2-2-0-6)

\* Nghiên cứu sinh có thể chọn một học phần tự chọn liên quan đến lĩnh vực Cơ học chất lỏng trong các học phần do Viện Cơ khí Động lực phụ trách, phù hợp với yêu cầu của đề tài nghiên cứu.

### 7.3.2 Mô tả tóm tắt học phần Tiên sĩ

#### **TE7600. Lớp biên và điều khiển lớp biên**

Học phần cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về lớp biên: bao gồm lớp biên chảy tầng và lớp biên rối, một số lời giải chính xác cho dòng chảy hai chiều, các phương pháp giải gần đúng cho bài toán lớp biên cũng như một số phương pháp điều khiển lớp biên và ý nghĩa của việc điều khiển lớp biên.

#### **TE 7600. Boundary layer and flow control**

This subject provides for learner fundamental knowledge about boundary layer theory such as: laminar boundary layer and turbulent boundary layer; boundary layer equation for two-dimensional incompressible flow, exact solution of steady state boundary layer equation in two dimensional flow, approximate methods for the solution of the two-dimensional steady boundary layer equation etc..as well as some methods of boundary layer control.

#### **TE7601. Động lực học các phương tiện chuyển động trong chất lỏng**

Trình bày hệ phương trình cơ bản của chuyển động vật rắn, áp dụng trực tiếp cho các đối tượng như máy bay trong hàng không và tàu thuyền trong hàng hải kể cả các thiết bị ngầm. Môn

học cũng giới thiệu lý thuyết điều khiển để áp dụng trong quá trình khảo sát ổn định, điều khiển chuyển động dọc trục, chuyển động ngang của các vật thể bay và chuyển động bề mặt của tàu thuyền. Giới thiệu về hệ thống điều khiển trong máy bay, tàu thủy và các sơ đồ, hệ thống điều khiển cơ bản.

Học viên có được kiến thức cơ bản để thiết kế hệ thống điều khiển cho các vật thể bay hay chuyển động dưới nước.

#### **TE7601. Dynamics of vehicles moving in fluid**

Presenting the basic equations of motion of solid vehicles, applied directly to objects such as aircraft in the air and ships in the Sea including the underwater equipment. Subjects were also introduced to control theory applied in the survey process stability, motion control, longitudinal motion and lateral motion of the object as aircrafts and the surface movement of boats. Introduction to control systems in aircraft, ships and other diagrams and basic control system.

Students can get fundamental knowledge to the design of control system for flying objects or moving under water vehicles

#### **TE7602. Kỹ thuật sonar số trong truyền thông dưới nước**

Tổng quan về quá trình phát triển và ứng dụng sonar số. Lý thuyết cơ bản về xử lý tín hiệu số. Lý thuyết dò tìm và ước lượng trong tín hiệu số. Nguyên tắc cơ bản trong thiết kế sonar. Thiết kế sonar kỹ thuật số. Các phương pháp thực thi cho đa chức năng của sonar số. Các kỹ thuật mô phỏng trong thiết kế sonar số. Giới thiệu về các sonar số hiện đại. Phần mềm và phần cứng hỗ trợ đánh giá hiệu năng trong thiết kế sonar số.

#### **TE7602. Digital Sonar Technique for Underwater Communication**

Overview of digital sonar development and application. Basic theory of digital signal processing. Detection and estimation theory of digital signals. General principles of sonar design. Design of digital sonar. Implementation methods of various functions of digital sonar. System simulation techniques in digital sonar design. Introduction of modern digital sonar. Software and hardware support the performance evaluation in digital sonar design.

#### **TE7603. Khí động học chất lỏng nén được**

Động lực học chất khí nén được và không nhớt, phương trình liên tục, phương trình năng lượng và mô men động lượng, sóng va, sóng bàng chướng Prandtl-Meyer. Chuyển động 1 chiều của chất khí ổn định và không ổn định. Phương pháp đường đặc trưng. Đặc trưng profil và lý thuyết cánh. Các phương pháp tính cánh 2D và 3D

#### **TE7603. Compressible Aerodynamics**

Inviscid, compressible gas dynamics. Continuity, momentum and energy equations, shock waves, Prandtl-Meyer expansion. One-dimensional steady and unsteady flow. Method of characteristics. Airfoil characteristics and airfoil theory. Calculation methods for 2D and 3D wings.

#### **TE7604. Thủy động lực học chuyên sâu.**

Môn học hướng tới việc phát triển các phương trình cơ bản của cơ học chất lỏng và đơn giản hóa các điều kiện động lực học biên để ứng dụng các nguyên lý vào giải các bài toán kỹ thuật. Chương trình học bao gồm các định lý bảo toàn khối lượng, mô men động lượng và năng lượng. Tính toán cánh. Phân tích dòng chảy tầng và dòng rối. Phân tích thứ nguyên và mô hình hóa. Giới thiệu về sóng bề mặt tuyến tính, kể cả vận tốc sóng, lan chuyển sóng và mô tả sóng biên trong thực tế. Tính toán sức cản tàu thuyền và mô hình hóa trong thử nghiệm tàu thuyền. Tính toán lực nâng và lực cản tác dụng lên vật chuyển động trong nước.

#### **TE7604. Advanced hydrodynamics**

This course covers the development of the fundamental equations of fluid mechanics and

their simplifications for several areas of marine hydrodynamics and the application of these principles to the solution of engineering problems. Topics include the principles of conservation of mass, momentum and energy, lift and drag forces on the airfoil and wings, laminar and turbulent flows, dimensional analysis, modelling test. Presentation of linear surface waves, including wave velocities, propagation phenomena, and descriptions of real sea waves. Ship resistance and model testing, lift and drag forces on submerged bodies.

#### **TE7605. Ứng dụng tin học trong Khí động lực học**

Ứng dụng và phát triển tin học trong phương pháp tính toán các đặc trưng khí động học cánh. Xây dựng chương trình tính toán cho profil cánh chuyển động trong chất lỏng không nén được. Phương pháp Panel, phương pháp các điểm kì dị, phương pháp xoáy... kỹ thuật chia lưới...

#### **TE7605. Applied Computational Aerodynamics**

Application and development of computational methods for application to wing aerodynamic problems. Incompressible airfoil calculation. Panel methods, Singularity Methods and Vortex lattice methods. Mesh techniques...

#### **TE7606. Ổn định và điều khiển vật rắn chuyển động trong chất lỏng**

Hệ phương trình của vật rắn chuyển động trong chất lỏng. Tuyến tính hóa. Tính toán và đánh giá các hệ số đạo hàm, ổn định ngang-hướng và dọc trục và các yêu cầu về điều khiển. Ứng dụng phần mềm Matlab trong khảo sát các bài toán về ổn định và điều khiển.

#### **TE7606. Stability and Control of solid bodies moving in fluid**

Equations of vehicle motion. Linearized analysis. Calcul and evaluation of stability derivatives, longitudinal and lateral-directional static stability and control requirements. Application of Matlab Software for solutions of stability and control problems.

#### **TE7407. Xâm thực và động lực học dòng chảy nhanh**

Điều kiện hình thành và phát triển của xâm thực trên thành rắn cũng như sức mạnh của sự xẹp hoặc nổ bọt khí, tính toán xác định hình dáng, kích thước của túi hơi xâm thực, xác định các thông số động lực học của dòng chảy xâm thực.

#### **TE7407. Cavitation and dynamics of rapid flows**

Conditions for cavitation formation and development on a solid wall, power of explosion of the air bubbles, calculation of shapes and size of cavitation zone, parameters of the flow in cavitation regime.

#### **TE7608. Từ thủy động**

Giới thiệu các phương trình cơ bản của từ thủy động. Cách tính gần đúng. Chuyển động trong kênh phẳng và một số ứng dụng

#### **TE7608. Magneto hydro dynamics**

Introduction to the Equations of magnetohydrodynamics. The calculation approximate. The movement in channels and some applications

#### **7.3.3. Kế hoạch học tập các học phần Tiến sĩ**

Nghiên cứu sinh phải hoàn thành các học phần Tiến sĩ 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:* Khi NCS nhập học, NCS phải đăng ký học các HP TS và nộp cho Viện ĐT Sau đại học.

*Bước 2:* Viện Cơ khí Động lực lên kế hoạch tổ chức lớp và thông báo cho giáo viên phụ trách học phần và giao cho giáo viên phụ trách HP trong tuần thứ 5 của học kỳ.

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

*Bước 4:* Giáo viên giảng dạy có trách nhiệm nộp cho Viện Cơ khí Động lực kết quả học phần chậm nhất 2 tuần sau khi kết thúc học kỳ để Viện chuyên ngành nộp kết quả cho Viện Đào tạo Sau đại học.

#### 7.4. Tiểu luận tổng quan

Bài TLTQ về tình hình NC và các vấn đề liên quan đến đề tài luận án: thể hiện kết quả NC phân tích, đánh giá các công trình NC 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 NC giải quyết. NCS thực hiện bài TLTQ dưới sự hướng dẫn của NHD luận án.

Tiểu luận tổng quan 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 TLTQ đạt yêu cầu hay chưa đạt yêu cầu, có ghi biên bản buổi báo cáo.

NCS phải hoàn thành bài TLTQ với kết quả đạt yêu cầu trong vòng 12 tháng kể từ ngày được triệu tập trúng tuyển. Tiểu luận tổng quan tương đương với 2 tín chỉ.

#### 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 NC khoa học, giúp NCS giải quyết trực tiếp một số nội dung của đề tài luận án. Mỗi nghiên cứu sinh phải hoàn thành 3 chuyên đề Tiến sĩ, có thể tùy chọn từ danh sách hướng chuyên sâu. Mỗi hướng chuyên sâu đều có người hướng dẫn do Hội đồng Xây dựng chương trình đào tạo chuyên ngành của Viện quyết định.

Người hướng dẫn khoa học luận án của nghiên cứu sinh sẽ đề xuất đề tài cụ thể. Ưu tiên đề xuất đề tài gắn liền, thiết thực với đề tài của luận án Tiến sĩ.

Sau khi đã có đề tài cụ thể, NCS thực hiện đề tài đó 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	HƯỚNG CHUYÊN SÂU	NGƯỜI HƯỚNG DẪN	TÍN CHỈ
1	<b>TE7620</b>	Nghiên cứu phương pháp giảm sức cản	1. TS. Hoàng Công Liêm 2. TS. Ngô Văn Hệ 3. TS. Phạm Thị Thanh Hương	2
2	<b>TE7621</b>	Tương tác giữa vật rắn và dòng chảy bao quanh	1. PGS. Lương Ngọc Lợi 2. TS. Ngô Văn Hệ 3. TS. Phạm Văn Sáng	2
3	<b>TE7622</b>	Nghiên cứu hiện tượng xâm thực	1. PGS. Lê Quang 2. TS. Lê Thị Thái 3. TS. Phạm Văn Sáng	2
4	<b>TE7623</b>	Nghiên cứu nhiễu trong môi trường nước	1. PGS. Ngô Văn Hiến 2. PGS. Lê Quang	2
5	<b>TE7624</b>	Nghiên cứu rô bốt mô phỏng sinh vật thủy	1. TS. Phan Anh Tuấn 2. TS. Ngô Văn Hệ	2
6	<b>TE7625</b>	Định vị và dẫn đường và	1. PGS. Ngô Văn Hiến	2

		điều khiển phương tiện thủy	2. TS. Lê Thanh Tùng	
7	<b>TE7626</b>	Nghiên cứu về lớp biên	1. PGS. Lê Quang 2. TS. Hoàng Công Liêm 3. TS. Phạm Văn Sáng	2
8	<b>TE7627</b>	Nghiên cứu khí động lực học dòng chảy nhanh	1. PGS. Lê Quang 2. PGS. Lương Ngọc Lợi 3. PGS. Ngô Văn Hiền	2
9	<b>TE7628</b>	Nghiên cứu về từ thủy động	1. GS. Vũ Duy Quang 2. PGS. Lê Quang 3. PGS. Lê Thanh Tùng	2
10	<b>TE7629</b>	Nghiên cứu điều khiển lớp biên	1. PGS. Lê Quang 2. TS. Hoàng Công Liêm 3. GS. Nguyễn Thế Mịch 4. TS. Hoàng Công Liêm 5. TS. Phạm Thị Thanh Hương	2
11	<b>TE7630</b>	Nghiên cứu động lực học khí quyển	1. PGS. Lê Quang 2. GS. Vũ Duy Quang	2

CDTS 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

NC khoa học 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 NC khoa học 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, nghiên cứu sinh phải đứng tên của Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

Luận án tiến sĩ phải là một công trình NC khoa học sáng tạo của chính NCS, có đóng góp về mặt lý luận và thực tiễn trong lĩnh vực nghiên cứu 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. Luận án tiến sĩ 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 nghiên cứu khoa học phục vụ hoàn thành luận án Tiến sĩ.

STT	Tên diễn đàn	Địa chỉ liên hệ	Định kỳ xuất bản / họp
1	Các tạp chí Khoa học nước ngoài cấp quốc gia và quốc tế bằng 1 trong các thứ tiếng sau: Anh, Nhật, Nga, Pháp, Đức, Trung Quốc, Tây Ban Nha,...		
2	Các tạp chí, hội nghị được Hội đồng chức danh GS, PGS liên ngành CKĐL tính điểm.		

**PHẦN II**  
**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN**

- 9 Danh mục học phần chi tiết của chương trình đào tạo  
9.1 Danh mục học phần bổ sung

**TE 3601 Kỹ thuật Thủy khí 3(2-1-1-6)**

Học phần giúp sinh viên nắm vững các qui luật cân bằng của chất lỏng ở trạng thái tĩnh và các hình thái chuyển động cơ học của nó. Đồng thời nghiên cứu ứng dụng các qui luật đó để giải quyết các bài toán đặt ra trong thực tế. Kỹ thuật thủy khí là cơ sở để nghiên cứu các môn máy thủy lực, truyền động thủy khí, tự động hóa, bôi trơn... Đặc biệt các ngành liên quan đến Hàng không, Tàu thủy, Cơ khí, Luyện kim, Tự động hóa ... môn kỹ thuật thủy khí đóng vai trò rất quan trọng.

**TE 3601 Fluid mechanics 3(2-1-1-6)**

*This course provides for students the knowledge about fluid statics and fluid dynamics as well as how to apply the knowledge to solve the problems in reality. Fluid mechanics is fundamental subject to study other subjects such as: hydraulics machine, Automation, Lubrication... Especially, for the subjects related to Aerospace, Ship Engineering, Mechanics Metallurgy, Automation, Fluid mechanics plays very important roles.*

**TE3811 Khí động lực học I 3(2-1-1-6)**

Sau khi học xong môn học khí động lực học 1 sinh viên có khả năng nắm vững những khái niệm chuyên môn, các phương trình mô tả chuyển động dòng chảy không nén được. Sinh viên có khả năng áp dụng các phương pháp tính toán cánh nâng cho dòng chảy có thể, lý thuyết cánh mỏng cho cánh 2D, lý thuyết đường nâng cho cánh hữu hạn cũng như dòng chảy ba chiều không nén được. Ngoài ra sinh viên còn nắm được phương pháp tính toán cho cánh quay khi sử dụng lý thuyết động lượng.

**TE3811 Aerodynamics I 3(2-1-1-6)**

*After studying aerodynamics 1, students can master fundamental concepts, equations of incompressible flow. Students can apply computation method lifting wing for potential flow, theory of thin wing for 2D wings, lifting-line theory for finite wings as well as 3D incompressible flow. In addition, students can also master computation method for wing rotation when using momentum theory.*

**TE 3400 Máy thủy khí 3(3-1-0-6)**

Học phần giúp sinh viên nắm nguyên lý hoạt động của các máy thủy lực, cấu tạo của các máy thủy lực quan trọng như tua bin nước, máy bơm các loại bao gồm máy thủy lực cánh dẫn và máy thủy lực thể tích. Sơ đồ nguyên lý của các hệ truyền động thủy lực. Các hệ phương trình động học, động lực học cơ bản của các máy thủy lực và các hệ thống truyền động thủy lực đơn giản. Phương pháp lựa chọn các loại máy thủy lực cho các nhu cầu ứng dụng khác nhau trong ngành cơ khí động lực cũng như một số ngành khác

**TE 3400 Fluid Machines 3(3-1-0-6)**

*This subject helps students grasping the operating principles and structures of important fluid machines such as water turbine, pumps including blading fluid machines and hydraulic machines; principle diagram of hydrodynamic power transmission system; The basic kinetic and dynamical equations of fluid machines and simple fluid power transmission systems; selecting*



*methods of fluid machines for various application needs in mechanical engineering sector as well as other sectors.*

**TE4891 Khí động đàn hồi 2(2-1-0-4)**

Sinh viên được trang bị kiến thức cơ sở về điều kiện chịu tải, đặc điểm kết cấu hàng không ... là những nguyên nhân sinh ra các hiện tượng khí động đàn hồi (KĐĐH), các phương pháp nghiên cứu các hiện tượng KĐĐH, có khả năng áp dụng các kiến thức về sức bền vật liệu, khí động học và điều khiển để giải thích các hiện tượng KĐĐH và có khả năng sử dụng phần mềm mô phỏng để giải quyết những bài toán về KĐĐH đơn giản thực nghiệm (xoắn phá hủy cánh máy bay, đảo chiều tác dụng cánh lái).

**TE4891 Aeroelasticity 2(2-1-0-4)**

*Students are provided the knowledge about loading conditions, feature structure of aeronautics ... which cause aeroelastic phenomena, methods study aeroelastic phenomena, ability to apply the knowledge about strength of materials, aerodynamics and control in order to explain aeroelastic phenomena as well as using simulation software for solving problems of simple experimental aeroelastic phenomena (twist destroying the wing of aircraft, invert effect)*

**TE4881 Khí động lực học II 3(2-1-1-4)**

Trang bị chuyên sâu cho sinh viên về kiến thức khí động lực học. Sinh viên sẽ được trang bị lý thuyết hiện đại tính toán cánh trong dòng chảy nén được. Lý thuyết lớp biên và phương pháp tính toán một số bài toán cụ thể trong lớp biên nhằm cho sinh viên hiểu được bản chất phương pháp tính lực cản nhớt. Học phần cũng giới thiệu cho sinh viên khái niệm về dòng chảy rối để phục vụ cho một số ứng dụng thực tế.

**TE4881 Aerodynamics II 3(2-1-1-4)**

*This course provides in-depth knowledge in aerodynamics. The students will be equipped a modern computing theory of wing in compressible flow. Boundary layer theory and numerical method calculating some particular problems in boundary layer in order for students to understand the origin of viscous drag method. This course also introduces the concept of turbulent flow to resolve some practical application.*

**TE4530 Động lực học hệ thống thủy lực 2(2-1-0-4)**

Sau khi kết thúc học phần, sinh viên có đủ kiến thức chuyên sâu về mô hình hoá toán học hệ truyền động và điều khiển thủy lực thể tích. Có kiến thức về mô hình hoá hệ thống và khảo sát đánh giá chất lượng hệ thống.

**TE4530 Dynamics of hydraulic systems 2(2-1-0-4)**

*After completing this subject, students have the in-depth knowledge of mathematical modeling of hydraulic transmission and control system, as well as the knowledge of system modeling, investigation and evaluation of the system performances.*

**TE4480 Lý thuyết cánh II 2(2-1-0-4)**

Sau khi kết thúc học phần này học viên, từ các thông số kỹ thuật của một máy thủy lực yêu cầu của sản xuất, có thể xác định được các thông số cơ bản của profile cánh để phục vụ cho việc

thiết kế một máy thủy lực cánh dẫn như bơm cánh dẫn tua bin nước, quạt ... Đồng thời cũng có thể kiểm tra, đánh giá được các đặc tính của profile cánh mình vừa thiết kế ra có đáp ứng được yêu cầu chất lượng về mặt thủy lực không.

**TE4480 Wing theory II 2(2-1-0-4)**

*After completing this subject, students will be able to determine the basic parameters of wing profile from the technical information of one required fluid machine in order to design one blading fluid machine such as blade pump, water turbine, and fan. In addition, students will also able to test, evaluate the characteristics of the designed wing profile whether it meet the quality requirements in hydraulic aspect or not.*

**TE4572 Đo lường thủy khí 2(2-0-0-4)**

Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về đo lường các thông số dòng chảy: Những khái niệm cơ bản về phép đo, các phương pháp đo đặc các thông số dòng chảy, các phương pháp đo lường các thông số máy khác nhau. Hướng dẫn các phương pháp đánh giá sai số đại lượng đo, cách lưu trữ và xử lý số liệu đo trong nghiên cứu và kỹ thuật ứng dụng.

**TE4572 Fluid flow Measurement 2(2-0-0-4)**

*Supplying to student the fundamentals of fluid flow measurement in engineering, including: measurement concepts in fluid engineering, measurements of fluid machines's parameter, measurement in water tunnel, ... The student can learns about how to estimate the precision of measurement, data store and processing for application in research and engineering.*

**TE5620 Ổn định và điều khiển tàu thủy 2(2-1-0-4)**

Học phần trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về các hệ thống điều khiển chuyển động tàu, kỹ năng sử dụng phần mềm trong phân tích và tổng hợp các hệ thống này. Sau khi kết thúc học phần học viên có khả năng giải quyết các bài toán cơ bản trong phân tích và tổng hợp hệ thống điều khiển chuyển động tàu.

**TE5620 Ship stability and control 2(2-1-0-4)**

*This course provides for students fundamental knowledge about control systems of ship and skills of using software for analyzing and synthetizing these systems. By learning this subject, students will be able to solve basis problems in analyzing and synthetizing control systems of ship.*

**TE5621 Hệ thống điều khiển thông minh cho các phương tiện tự hành 2(2-1-0-4)**

- Cập nhật mô hình động lực học và điều khiển chuyển động của các phương tiện tự hành, bao gồm: Phương tiện bay không người lái và phương tiện tự hành dưới nước.
- Sử dụng các kỹ thuật điều khiển hệ thống, như điều khiển theo dõi, điều khiển thích nghi, lô gíc mờ được kết hợp với lý thuyết *Lyapunov*, phương thức *Backstepping*, PID, SMC (*Sliding Mode Control*), *Automata* và Điều khiển tối ưu cho các phương tiện tự hành.
- Nghiên cứu về các phương pháp mô hình hóa và mô phỏng điều khiển bằng công nghệ hướng đối tượng với: Ngôn ngữ mô hình hóa hệ thống (*SysML – System Modeling Language*), Ngôn ngữ mô hình hóa hợp nhất trong thời gian thực (*RealTime Unified Modeling Language*) và *ModelicaML (Modelica Modeling Language)*, Công nghệ hệ thống hướng đối tượng ("*Vee*", *ROPES – Rapid Object-Oriented Process for Embedded Systems*, *MDA- Model Driven Architecture*).

- Phương pháp hướng đối tượng để phân tích, thiết kế, mô phỏng và thực thi hệ thống điều khiển thông minh cho các phương tiện tự hành.
- Sử dụng công cụ phần mềm để mô phỏng và thực thi các ứng dụng về điều khiển các phương tiện tự hành nhằm đạt được mô hình thiết kế điều khiển tối ưu.

**TE5621 Intelligent Control Systems for Autonomous Vehicles 2(2-1-0-4)**

- *Updating dynamics and motion control models of autonomous vehicles including unmanned aircrafts and underwater vehicles.*
- *Using system control techniques such as the observer, adaptive and fuzzy logic control combined with Lyapunov theory, Backstepping method, PID, SMC, Automata and Optimal control theory for autonomous vehicles*
- *Study on modeling and simulation methods by using the object-oriented technology: SysML – System Modeling Language, RealTime UML - Unified Modeling Language and ModelicaML - Modelica Modeling Language, Object-oriented system engineering ("Vee", ROPES – Rapid Object-Oriented Process for Embedded Systems, MDA- Model Driven Architecture).*
- *Object-oriented method for analyzing, designing, simulating and implementing intelligent control systems of autonomous vehicles.*
- *Using software tools to simulate and implement control applications of autonomous vehicles in order to obtain an optimal control design model.*

**TE5630 Thủy động lực học tàu thủy 3(3-1-0-4)**

Học phần trang bị cho sinh viên các kiến thức về quy luật cân bằng, các lực tương tác của vật rắn chuyển động trong chất lỏng, tính toán dòng chảy nén được và không nén được của chất lỏng thực. Áp dụng các hiểu biết để giải các bài toán tương tác giữa chất lỏng và vật rắn.

**TE5630 Ship hydrodynamics 3(3-1-0-4)**

*The goal of this lecture is to provide for students knowledge about rule of balance, forces acting on solid object moving in fluid, calculation of compressible and incompressible of real fluid. By applying the knowledge, students will be able to solve the problem related to the impact of fluid and solid object*

**TE 5631 Động lực học các phương tiện chuyển động 2(2-1-0-6)**

Hệ phương trình chuyển động cơ bản của vật rắn, phương pháp khảo sát. Phân tích các cơ cấu ảnh hưởng tới ổn định và điều khiển của máy bay, tàu thuyền và các phương tiện lặn trên các sản phẩm mới nhất. Giải các vấn đề về ổn định tĩnh, động cho các chuyển động dọc, ngang, hướng và bề mặt ... ứng dụng trong chuyển động của máy bay và tàu thuyền. Các vấn đề về lái tự động.

**TE 5631 Dynamics of vehicles moving 2(2-1-0-6)**

*The equations of motion. Methods of solution and discuss. Analyse of basis elements of stability, control of body moving as aircrafts, ships and underwater vehicles. Solutions of statics, dynamics stability, control of aircraft, ships and underwater vehicles are discussed. The problems of autopilot design are presented.*

**TE4575 Công nghệ chế tạo máy thủy khí 2(2-1-0-4)**

Môn học này trang bị kiến thức ứng dụng cao cho kỹ sư ngành Máy và tự động thủy khí về thực hành thiết kế chế tạo các sản phẩm hình dạng phức tạp của máy thủy lực cánh dẫn; các chi

tiết yêu cầu độ chính xác cao của máy thủy lực thể tích; ... Môn học giúp sinh viên lựa chọn các phương pháp thiết kế, các bước xử lý công nghệ cụ thể nhằm tối ưu hóa trong thiết kế chế tạo cũng như ứng dụng thực tế sản xuất.

**TE4575 Manufacturing technologies of fluid machines 2(2-1-0-4)**

*This subject supplies the in-depth knowledge for engineer of fluid machine in manufacturing technology after completing the hydraulic design, such as: the complicated geometrical design of impeller or the high precision demands of hydraulic component,... Based on the knowledge of manufacturing technologies, the design of machine and manufacturing processes can be considered for optimization and application.*

**TE4571 Hệ thống trạm bơm và trạm thủy điện 2(2-1-0-4)**

Sau khi học xong học phần này, sinh viên hiểu được phương pháp tính toán, lựa chọn thiết kế trạm bơm và hệ thống máy bơm; nắm được các kiến thức cơ bản về cấu trúc các hạng mục công trình, biện pháp thiết kế và lựa chọn phương án thiết kế, các vấn đề kỹ thuật của hệ thống tua-bin thủy điện. Sinh viên được mở rộng tư duy ứng dụng về máy cánh dẫn trong hệ thống năng lượng dòng chảy.

**TE4571 Pumping systems and hydroelectric station 2(2-1-0-4)**

*After completing this subject, student can understand about the systems of calculation method for determination of hydro-equipment and machine, the system design as well as the construction. The student also can learn about the problems and trouble shooting in system for developing the engineering skills in application of rotary machinery with fluid power system.*

**TE 4490 Bơm quạt cánh dẫn II 2(2-1-0-4)**

Học xong học phần này sinh viên nắm được những phương pháp cơ bản tính toán thiết kế bơm, quạt ly tâm, hướng trục và hướng chéo, có thể thiết kế và tính bền một số các chi tiết của các loại bơm, lựa chọn các kiểu đệm lót trục bơm.

**TE 4490 Rotary pump and fan II 2(2-1-0-4)**

*After completing this subject, students can grasp the basic methods of designing and calculating pumps, centrifugal fans, axial and diagonal directions; and students can design and calculate the durability of some components of pumps, and can choose seal types for pump axis.*

**TE4500 Tuabin nước II 2(2-1-0-4)**

Sau khi kết thúc học phần, sinh viên có thể:

- Tính toán, thiết kế được tổ máy tuabin thủy lực cho 1 trạm thủy điện.
- Tính toán được các chế độ điều chỉnh (tính toán điều chỉnh đảm bảo) và lựa chọn các thông số cơ bản của hệ thống điều chỉnh. Bố trí được thiết bị điều tốc trong nhà máy của trạm thủy điện.

**TE4500 Water turbine II 2(2-1-0-4)**

*After completing this subject, students can:*

- *Calculating, designing water turbine group for one hydroelectric stations;*

- *Calculating the adjusting modes (guaranteed adjustment) and choosing the basic parameters of adjusting system. Arranging the speed control equipments in the factory of hydroelectric stations;*

#### **TE4576 Robot công nghiệp 2(2-1-0-4)**

Sau khi học xong học phần này sinh viên nắm được các kiến thức cơ bản về Robot công nghiệp, có khả năng vận dụng các kiến thức đó trong phân tích, khảo sát & tính toán thiết kế, khai thác sử dụng các hệ thống tự động robot công nghiệp, thiết kế lựa chọn hệ điều khiển và tự động hóa, thiết kế hệ thủy lực phục vụ ứng dụng trong kỹ thuật.

#### **TE4576 Industrial robot 2(2-1-0-4)**

*This subject supplies to student the knowledgement in robotic engineering, especially in hydraulic and pneumatic industrial robots. After completting the course, student can make a design for a robotic system, from the analysis of the dynamics, control mode to design the hydraulic system for solving the application in engineering.*

#### **TE4650 Hệ thống tàu thủy 2(2-1-0-4)**

Học phần trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về các hệ thống trên tàu thủy. Sau khi kết thúc học phần, học viên có khả năng tính toán thiết kế các hệ thống cơ bản trên tàu.

**Nội dung:** Nguyên lý làm việc các hệ thống trên tàu thủy. Yêu tố kết cấu của hệ thống; cơ sở tính toán thủy lực đường ống; các hệ thống hầm hàng; hệ thống cứu hỏa; hệ thống vệ sinh; hệ thống sưởi; hệ thống thông gió và điều hòa không khí; hệ thống làm lạnh... Thiết kế, tính chọn các hệ thống trang bị trên tàu thủy.

#### **TE4650 Marine Auxiliary Machinery 2(2-1-0-4)**

*This subject provides to students the knowledge of marine auxiliary machinery and systems such as maneuvering system, cargo loading devices, anchors, life buoy and boats, tugging devices... After studying of this subject, the students should understand the principles and constructions of the marine auxiliary machinery and have an ability for designing and calculation of the systems.*

#### **TE4660 Thiết bị tàu thủy 2(2-1-0-4)**

**Mục tiêu:** trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về các thiết bị trên tàu thủy. Sau khi kết thúc học phần, học viên có khả năng tính toán thiết kế các thiết bị cơ bản trên tàu.

**Nội dung:** Giới thiệu chung về thiết bị tàu thủy ( thiết bị lái; thiết bị làm hàng; thiết bị neo; thiết bị chằng buộc; thiết bị cứu sinh; thiết bị kéo; thiết bị phòng chống va...). Nguyên lý làm việc các thiết bị tàu thủy. Tính toán, thiết kế các thiết bị tàu thủy thông dụng: thiết bị lái; thiết bị làm hàng; thiết bị neo; thiết bị chằng buộc; thiết bị cứu sinh; thiết bị kéo; thiết bị phòng chống va...

#### **TE4660 Ship equipment 2(2-1-0-4)**

*This subject provides for students fundamental knowledge about ship's equipment such as steering gear, cargo handling equipment, anchoring gear; mooring gear, safty equipment.....and*

*the working principle of equipments. Calculation and design of equipments such as steering gear, cargo handling equipment, mooring gear...are also included in this subject.*

**TE5610 Chân vịt tàu thủy 2(2-1-0-4)**

Học phần học trước: TE3610

**Mục tiêu:** trang bị cho học viên kiến thức cơ bản và kỹ năng thiết kế chân vịt tàu thủy. Kết thúc học phần, học viên có khả năng thiết kế chân vịt tàu thủy.

Nội dung: Giới thiệu chung về chân vịt tàu thủy. Tóm tắt lý thuyết chân vịt lý tưởng. Các đặc trưng hình học và thủy động lực học của chân vịt. Các phương pháp nghiên cứu và thiết kế chân vịt. Chân vịt trong ống đạo lưu.

**TE5610 Ship propellers 2(2-1-0-4)**

*This subject provide to students the knowledge of designing ship propellers. The contents of the given lectures are including principle and constructions of marine propulsive devices, ship propellers, propeller geometry types, methods of designing ship propellers. After obtaining this subject, students may have a good knowledge of marine propulsive and ship propeller design.*

**TE5650 Ứng dụng tin học trong công nghiệp đóng tàu 2(2-1-0-4)**

Học phần giúp sinh viên khả năng hiểu và sử dụng các phần mềm chuyên ngành tàu thủy. Sinh viên sẽ được học các kiến thức và kỹ năng cơ bản từ việc xây dựng mô hình tàu tới tính toán các đường cong thủy lực, bonjean, tính toán ổn định. Học phần cũng trang bị cho sinh viên các phương pháp tính toán sức cản và lực đẩy cho tàu, tính toán kết cấu và triển khai công nghệ cho tàu.

**TE5650 Apply informatics in shipbuilding industry 2(2-1-0-4)**

*The capability of using software for calculating and designing a ship is the goal of this subject. Fundamental knowledge and skill of how to build 3D model of ship as well as steps to calculate hydrostatic curves, bonjean curves and stability of ship will be given. This subject also provides for students method of calculating resistance and propulsion of ship, construction of ship and deploying technology for shipbuilding.*

**TE4861 Tiếng Anh chuyên ngành 2(2-1-0-6)**

Môn học này sẽ trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về phương pháp sử dụng tiếng Anh trong kỹ thuật nói chung và tiếng Anh sử dụng trong chuyên ngành Hàng không. Sinh viên sẽ được dạy tập trung về các kỹ năng đọc và viết tài liệu kỹ thuật tiếng Anh phục vụ cho việc học tập và nghiên cứu cũng như công việc kỹ thuật trong tương lai của chuyên ngành này. Sinh viên được thực hành phương pháp đọc và tra cứu nhanh tài liệu mình cần và phương pháp trình bày một văn bản kỹ thuật bằng tiếng Anh giúp sinh viên có khả năng sử dụng tiếng Anh trong công việc.

**TE4861 Specialized technical English 2(2-1-0-6)**

*This subject provides for students the basic knowledge on general method of using English in engineering fields as well as special English using in Aeronautical Engineering. Students are taught focusing on reading and writing technical English documentation which subject for studying, researching and also technical work in their future in this field. Students are practiced reading and fast searching methods for their required documents and composing method for English documents that helps them to be able to use English in their works.*

### **TE4901 Cơ học phá hủy 3(2-2-0-6)**

**Mục tiêu:** Sinh viên có kiến thức khái quát về môn học “Cơ học phá hủy”, đặc biệt là những kiến thức cần thiết để áp dụng cho ngành Hàng không trong đó có những hiểu biết vết nứt, quá trình phát triển vết nứt, đánh giá vết nứt và các biện pháp khắc phục để hạn chế sự cố do vết nứt gây ra.

**Nội dung:** Trang bị cho sinh viên mối liên hệ giữa tuổi thọ còn lại của kết cấu và kích thước vết nứt; Kích thước vết nứt tối đa cho phép là bao nhiêu để đảm bảo kết cấu làm việc an toàn với lực làm việc đã tính toán được. Thời gian vết nứt phát triển là bao lâu từ một chiều dài vết nứt ban đầu đã biết đến chiều dài vết nứt tối đa cho phép.

### **TE4901 Fracture Mechanics 3(2-2-0-6)**

**Objectives:** This subject is provide a general knowledge of Fracture Mechanics, especially for the knowledge that is necessary to apply for aeronautical engineering including the understanding of structure with crack, crack propagation process, investigation of cracked structure and how to restrict the failure for the structure due to the crack.

**Content:** Students are taught on relationship of the residual strength of a cracked structure based on the crack length; The critical crack length that is safe for a structure under a known working load. Students are also taught on expected crack growth time from an initial crack length to the critical length.

### **TE5801 Động cơ Hàng không II 2(2-0-1-4)**

nghiên cứu các hệ thống: Hệ thống bôi trơn, hệ thống tự động định lượng nhiên liệu, hệ thống trích khí, các hệ thống điều khiển khe hở giữa đầu cánh máy nén, tua bin với stato, hệ thống xoay cánh hướng Máy nén khí, hệ thống đảo chiều lực đẩy, hệ thống chống vượt tốc, hệ thống khởi động động cơ. Nguyên lý, cấu tạo của các dụng cụ đo trên động cơ.

Trong từng hệ thống nắm được nguyên lý hoạt động, cấu tạo và chức năng của các phần tử...

### **TE5801 Aircraft Engine II 2(2-0-1-4)**

*This course aims to introduce the following systems: Lubrication system, automatic system for fuel, airbleed system, clearance control system for turbine and compressor, variable stator system for compressor, thrust reverse system, anti exceed speed systems, engine starter system. Principle and the components of the instruments on the engine.*

### **TE4871 Cơ sở thiết kế máy bay 3(2-0-2-4)**

Sinh viên bước đầu làm quen với công việc thiết kế kỹ thuật của máy bay. Sinh viên được rèn luyện cách phân tích và tổng hợp một cách hệ thống các kiến thức cơ bản của các lĩnh vực như khí động lực học, ổn định và điều khiển bay, động cơ và lực đẩy máy bay, kết cấu hàng không và tối ưu hóa trong việc thiết kế máy bay. Bài tập thiết kế và chế tạo 1 mẫu máy bay mô hình được phân công theo nhóm và yêu cầu sinh viên thảo luận làm việc theo nhóm để tìm lời giải nhằm rèn luyện kỹ năng làm việc tập thể. Sản phẩm chế tạo là máy bay mô hình giúp sinh viên có cái nhìn tổng quan và đánh giá được quy trình thiết kế và kiểm nghiệm được các thông số thiết kế ban đầu.

### **TE4871 Fundamentals of aircraft design 3(2-0-2-4)**

*The aims of this course are to provide to students some knowledge and technique of the aircraft design. Students are trained to analyze and synthesize systematically knowledge of areas*

*such as aerodynamics, stability and flight control, engine and aircraft propulsion, aerospace structures and optimization in aircraft design. Students are divided in groups and work together to design and fabricate an aircraft model. Through this course, students have an overview of aircraft design process and have a chance to practice some skills such as: design, fabrication and testing of a radio control aircraft.*

### **TE6600 Cơ học chất lỏng ứng dụng 3(2-2-0-6)**

Các tính chất của chất lỏng; sức căng mặt ngoài; tính nhớt. Tĩnh học; Động học chất lỏng; Xoáy và lưu số vận tốc. Phân tích chuyển động của chất lỏng dưới dạng tích phân: Định luật bảo toàn khối lượng, mô men động lượng và năng lượng. Phương trình liên tục; Các dạng khác nhau của phương trình liên tục, Phương trình Bernoullis, Phương trình Navier – Stokes;

Các dạng khác nhau của phương trình năng lượng. Áp dụng phương pháp tích phân và sai phân giải các phương trình bảo toàn khối lượng. Dòng thế phẳng, Hàm dòng, hàm thế vận tốc, phương pháp chồng chất, lưu số vận tốc, lực nâng. Phân tích thứ nguyên, tương tự và mô hình hóa, Lý thuyết Pi của Buckingham. Dòng chảy tầng và rối; Ảnh hưởng của tính nhớt – lớp biên – lớp biên quá độ.

### **TE6600 Applied Fluid Mechanics 3(2-2-0-6)**

*Properties of fluid. Fluid statics and kinematics. Law for conservation of mass, momentum, angular momentum and energy; Bernoullis equation; Navier-Stokes equation; Two dimensional potential flow, stream function, velocity potential, flow superposition, circulation and lift.*

*Dimensional analysis, Similitude and model testing, Buckingham's Pi Theorem. Laminar and turbulent flows, Viscous effect – Boundary layer- Separation phenomena*

### **TE6941 Phương pháp tính toán trong cơ học chất lỏng (CFD) 2(2-1-0-4)**

Học phần bắt đầu bằng việc giới thiệu phương pháp giải số trong cơ học chất lỏng. Trong phần này trình bày khái quát các ưu, nhược điểm và khả năng cũng như giới hạn của phương pháp số. Trong phần 2, học phần trình bày phương pháp sai phân hữu hạn. Phương pháp xấp xỉ đạo hàm bậc nhất, bậc hai... và việc thiết lập các điều kiện biên cho bài toán được giới thiệu cụ thể trong phần này. Phần 3 liên quan đến phương pháp thể tích hữu hạn. Trong đó các phương pháp tích phân mặt, thể tích, phương pháp nội suy và đạo hàm cục bộ được trình bày. Phần 4, học phần trình bày một số phương pháp giải hệ phương trình đại số thông qua rời rạc hóa. Phần 5 giới thiệu phương pháp số giải phương trình Navier – Stock trên cơ sở giải biến áp suất theo cấu trúc lưới cụ thể. Phần cuối của học phần trình bày về một phần mềm cụ thể (FLUENT) ứng dụng công nghệ CFD cho tính toán dòng chảy.

### **TE6941 Computational fluid dynamics 2(2-1-0-4)**

*This course is one of the branches of fluid mechanics that uses numerical methods and algorithms to solve and analyze problems involving fluid flows. Computers are used to solve millions of calculations required in order to simulate the interaction of liquids and gases with surfaces defined by boundary conditions. Firstly, the course presents introduction, advantages and disadvantages of numerical methods and limited conditions. In the second part, some fundamental methods developed for some specific problems as finite difference method and finite volume method are introduced. Solution methods for Navier-stokes equations based on pressure - correction are described for staggering and lococating Cartesian grids in the third part. Finally, some developed commercial codes such as Fluent, sarture...are presented.*



### **TE6800 Hệ thống truyền động thủy lực khí nén trên máy bay 3(3-0-0-6)**

Các khái niệm cơ bản, phân loại, các loại máy thủy lực dạng đặc biệt và trường hợp ứng dụng. Nguyên lý làm việc và kết cấu của các phần tử thủy khí. Ứng dụng cho các hệ thống trên máy bay như thu thả càng, phanh và chống trượt, thổi ngược động cơ, các hệ thống lái, các trang thiết bị mặt đất. Xác định các thông số cơ bản và các tính toán đặc tính tĩnh của các hệ thống.

### **TE6800 Aircraft fluid systems 3(3-0-0-6)**

*General concepts, classifications of fluid machines, types of fluid machines and components, fluid systems applicable in an aircraft: landing gear system, drive system, brake and antiskid systems, fluid systems applicable in ground vehicles.*

### **TE6471 Các hệ truyền động thủy lực theo dõi 2(2-1-0-4)**

Những khái niệm chung về van phân phối theo dõi. Các cơ cấu khuếch đại thủy lực và các hệ truyền động thủy lực theo dõi, kết cấu, nguyên lý hoạt động, phân loại và lĩnh vực sử dụng. Tính toán động lực học các van theo dõi, các bộ khuếch đại thủy lực và các bộ truyền động thủy lực theo dõi. Khảo sát làm việc và ổn định các hệ truyền động thủy lực theo dõi

### **TE6471 Hydraulic following-up system 2(2-1-0-4)**

*Basic concepts of servo valves, servo system configuration, area of application. Modelling of servo valve, system stability analysis.*

### **TE6451 Máy thủy lực nâng cao 2(2-1-0-4)**

Cơ sở lý thuyết của máy cánh dẫn, phương pháp tính toán thiết kế bơm ly tâm và tua bin tâm trục, bơm và tua bin hướng trục, bơm và tua bin hướng chéo. Thiết kế cơ cấu dẫn dòng của bơm và tua bin. Ứng dụng các chương trình phần mềm tính toán thiết kế bơm và tua bin thủy lực.

### **TE6451 Advanced Hydraulic machines 2(2-1-0-4)**

*Theoretical foundation of hydro – turbo machines, calculation methods of centrifugal pumps and turbines, mixflow pumps and turbines calculation and design. Softwares applicable for designing of hydro – turbo machines*

### **TE6890 Kết cấu hàng không nâng cao 3(2-2-0-6)**

Môn học cung cấp cho người học khối lý thuyết chuyên sâu và các công cụ phân tích kết cấu hàng không – không gian. Phương pháp phân tích, tính toán lực tác động lên các bộ phận của máy bay, kết hợp việc sử dụng phương pháp (giải tích và số) phân tích nội ứng suất và biến dạng của kết cấu, giúp người học có thể giải quyết các vấn đề liên quan đến thiết kế kết cấu trong lĩnh vực hàng không và không gian hiện đại.

### **TE6890 Advanced Aircraft Structures 3(2-2-0-6)**

*The course will provide an advanced theory and analysis tools for aerospace structure. Those tools are analysis and calculation methods to calculate force acting on parts of an aircraft; and combined methods (analytical and numerical) to analyse internal stress and deformation of the structure; The course also support students for finding a solution related to structure of modern aerospace design.*

### **TE6810 Khí nhiệt động lực học trong động cơ máy bay 3(2-2-0-6)**

Khí động học tua bin và máy nén dọc trục, cách làm mát tua bin, tính toán lớp biên máy cánh dẫn, tiếng ồn động cơ

**TE6810 Aerothermodynamics of aircraft engines 3(2-2-0-6)**

*The main content presented in this course is following topics: i) characteristics of the flow in axial flow compressor; ii) Turbine Aerodynamics; iii) Cooling design problem in turbine; iv) Computational of Turbomachinery Boundary Layers and Engine noise*

**TE6830 Khí động lực học nâng cao 3(2-2-0-6)**

Môn học cung cấp các kiến thức chuyên sâu về lĩnh vực khí động lực học của dòng chuyển động nén được, không nhớt và có nhớt, ... Môn học nghiên cứu chi tiết nguồn gốc lực cản tác động lên máy bay và các phương pháp ước tính lực cản. Khảo sát dòng chuyển động ngưỡng âm, trên âm và siêu âm bằng phương pháp tính toán không nhớt, phương pháp đường đặc trưng. Giới thiệu lý thuyết lớp biên.

**TE6830 Advanced aerodynamics 3(2-2-0-6)**

*This course provides in-depth knowledge in aerodynamics of compressible, viscous and non-viscous flow .... The topic of this course is: Origin of drag force acting on aircraft; how to calculate the drag force; Compressible fluid flow: sonic flow, supersonic flow and hypersonic flow; Characteristic line method; Boundary layer theory.*

**TE6520 Rô bốt thủy lực - khí nén trong tự động hóa sản xuất 3(2-2-0-6)**

Những khái niệm chung về rô bốt và rô bốt công nghiệp. Tính toán các hệ truyền động thủy lực và khí nén trong rô bốt công nghiệp. Tìm hiểu các phương pháp điều khiển dẫn động trong rô bốt công nghiệp.

**TE6520 Pneumatic and hydraulic Robots in Industrial Automation Systems 3(2-2-0-6)**

*Basic concepts on robot and industrial robot, fluid system calculation.*

**TE6481 Hệ thống thủy lực tác động theo bước 2(2-0-0-4)**

Các khái niệm cơ bản, phân loại các loại máy thủy lực dạng đặc biệt và trường hợp ứng dụng. Các thông số và các tính toán cơ bản.

**TE6481 Hydraulic stepping systems 2(2-0-0-4)**

*General concepts, classification, design and operation of some fluid stepping motors, application cases.*

**TE6491 Truyền động thủy động nâng cao 2(2-1-0-4)**

Cơ sở lý thuyết, phân loại khớp nối và biến tốc thủy lực, sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc và các phương trình cơ bản; sự phân bố vận tốc trong khớp nối, tính toán trường vận tốc và áp suất trong biến tốc. Sự làm việc phối hợp của các loại động cơ với khớp nối và biến tốc thủy lực.

**TE6491 Advanced hydro-dynamic transmission 2(2-1-0-4)**

*Back ground, classification of hydro-dynamic clutch and transformation; structure and governing equations flow in hydro-dynamic clutch, drive engine and hydro-dynamic transmission interface.*

**TE6500 Thiết bị ứng dụng năng lượng gió 3(2-2-0-6)**

Khái niệm cơ bản về năng lượng gió, về thủy khí động lực học ứng dụng. Lý thuyết và kết cấu động cơ gió. Ứng dụng năng lượng gió.

**TE6500 Equipment of wind energy application 3(2-2-0-6)**

*General concepts of wind energy and applied fluid mechanics theory and design of wind turbine, Design and calculation of wind turbines, application of wind energy.*

**TE6640 Lắc và thiết bị giảm lắc tàu thủy 3(2-1-1-6)**

Sóng lan truyền. Các đặc trưng thủy động. Lắc tuyến tính trên nước tĩnh và trên sóng điều hòa. Lắc tuyến tính trên sóng không điều hòa. Thiết bị giảm lắc.

**TE6640 Seakeeping and ship stabilization 3(2-1-1-6)**

*Progressive wave. Hydrodynamics characteristics. Linear oscillation on still water and regular wave. Linear oscillation on irregular wave. Anti oscillating devices.*

**TE6630 Thiết bị đẩy tàu thủy 3(2-2-0-6)**

Thiết bị đẩy là bộ phận quan trọng để tạo ra lực đẩy giúp tàu thủy thắng lực cản do nước, sóng tạo nên để di chuyển tàu. Ngày nay, với nền công nghệ hiện tiên tiến cùng với sự trợ giúp của máy tính và các máy công cụ, những con tàu đóng mới ngày càng hiện đại. Đi cùng với sự hiện đại đó là hệ thống thiết bị đẩy ngày càng phong phú và phát huy hiệu quả cho từng loại loại tàu thủy chuyên dụng. Học phần này sẽ cung cấp cho học viên những kiến thức cơ bản về nguyên lý làm việc và công việc thiết kế thiết bị đẩy tàu thủy. Kết thúc học phần, học viên có thể phân tích độc lập để đưa ra phương án lựa chọn, tính toán, thiết kế từng loại thiết bị đẩy phù hợp để trang bị cho từng loại tàu thủy khác nhau.

**TE6630 Marine Propulsive Systems 3(2-2-0-6)**

*The aim of this lecture is to give a basic knowledge about fundamental concepts and related calculations within ship propellers and other propulsive systems. Propulsive systems are parts that create propulsive force to help the ship defeats its water and wind resistant forces. Ship propellers need to be very efficient. This implies that the energy supplied to the propeller is to be converted to thrust with only a minimum of losses. The propellers should not suffer from erosion damage due to propeller cavitation. Finding the right balance between these demands is a major task of the designers. In this course, students will study about designing the blade geometry of propellers, such as..., which satisfies all the above requirements. The hydrodynamic performance is evaluated by computational analyses and sometimes followed by model experiments (if possible).*

**TE 6620 Lực cản tàu thủy 3(2-2-0-6)**

Môn học giảng dạy các thành phần lực tác dụng lên vỏ tàu. Cơ sở lý thuyết trong việc tính toán lực tác động lên tàu thuyền. Các phương pháp tính sức cản tàu. Sức cản cho các loại tàu thuyền khác nhau. Phương pháp thử nghiệm tàu. Các loại đồ thị tính sức cản.

**TE 6620 Ship Resistance 3(2-2-0-6)**

*The course describes the component of water resistance applicant on the ships. Bases theory of Resistance calculation and powering of ships. Describe the development of resistance estimation methods. Ship model resistance test procedure. Present the diagrams for resistance evaluation.*

**TE6610 Động lực học tàu nguyên lý lực nâng động 3(2-2-0-6)**

Các đặc thù thủy động lực và đặc thù kết cấu của tàu nguyên lý lực nâng động. Thủy động lực học quá trình lướt, lực cản và tính năng hàng hải tàu lướt. Thủy động lực học cánh ngầm, lực cản và tính năng hàng hải tàu cánh ngầm. Tàu đệm khí, các cơ chế tạo đệm khí và các quan hệ đặc trưng cho quá trình tạo đệm khí; Váy đệm khí; Lực nâng và lực cản tàu đệm khí; Tính năng hàng hải tàu đệm khí.

**TE6610 Dynamics of high speed crafts 3(2-2-0-6)**

*Hydrodynamic features and construction features of high speed crafts. Hydrodynamics of gliding, resistance and seakeeping capability of planing crafts. Basics of hydrofoil theory, resistance and seakeeping capability of hydrofoil crafts. Air cushion crafts, principles of air cushion creation and relations of air cushion creation process; Flexible skirt; Lift and drag of air cushion crafts; Seakeeping of air cushion crafts.*

**TE6660 Thủy động lực học nâng cao 3(2-2-0-6)**

Môn học hướng tới việc phát triển các phương trình cơ bản của cơ học chất lỏng và đơn giản hóa các điều kiện động lực học biển để ứng dụng các nguyên lý vào giải các bài toán kỹ thuật. Chương trình học bao gồm các định lý bảo toàn khối lượng, mô men động lượng và năng lượng. Tính toán cánh. Phân tích dòng chảy tầng và dòng rối. Phân tích thứ nguyên và mô hình hóa. Giới thiệu về sóng bề mặt tuyến tính, kể cả vận tốc sóng, lan truyền sóng và mô tả sóng biển trong thực tế. Tính toán sức cản tàu thuyền và mô hình hóa trong thử nghiệm tàu thuyền. Tính toán lực nâng và lực cản tác dụng lên vật chuyển động trong nước.

**TE6660 Advanced hydrodynamics 3(2-2-0-6)**

*The course describes the development and application of fundamental equations and theory of fluid Mechanics into technical problems. Bases laws and equations as Conservation of mass, The Continuity Equation, the Moment, Momentum equation and Energy equation included in the course. Wing theory. Analysis of Potential and Turbulent flow. Similitude and Modeling for the technical problems. Describe the development of ship resistance and ship model resistance test. Computational methods for lifting flows.*

**TE6540 Xâm thực và động lực học dòng chảy nhanh 3(2-2-0-6)**

Hiểu được điều kiện hình thành và phát triển của xâm thực trên thành rắn cũng như sức mạnh của sự xẹp hoặc nổ của bọt khí, tính toán xác định được hình dáng, kích thước của túi hơi xâm thực, xác định được các thông số động lực học của dòng chảy xâm thực.

**TE6540 Cavitation and dynamics of rapid flow 3(2-2-0-6)**

*Cavitation mechanism, shape and size of cavitation vapor zone, parameters of the flow in cavitation regime.*

**TE6560 Mô hình hóa hệ thống truyền động thủy lực 3(3-0-0-6)**

Các khái niệm cơ bản, các giả thiết cơ bản khi khảo sát động lực học của hệ truyền động thủy lực, máy thủy lực và các phần tử thủy lực. Mô hình hoá các máy thủy lực, mô hình hoá các phần tử cơ bản, mô hình hoá các hệ thống đường ống. Ví dụ áp dụng.

#### **TE6560 Modelling of hydraulic systems 3(3-0-0-6)**

*Basic concepts, why dynamics of the hydraulic systems, basic assumptions for studying fluid power systems dynamics, ideal model of pump and motor, practical model of pump and motor, model of valve controlled motor, valve controlled piston, three way valve controlled piston, pump controlled motor, critical center, open center and close center valves, flow force acting on a spool, model of a single stage pressure control valve, model of hydromechanical drive system.*

#### **TE6591 Một số máy thủy lực dạng đặc biệt 2(2-0-0-4)**

Các khái niệm cơ bản, phân loại, các loại máy thủy lực dạng đặc biệt và trường hợp ứng dụng, các thông số làm việc và các tính toán cơ bản.

#### **TE6591 Some special hydraulic machines 2(2-0-0-4)**

*General concepts, classification, working principles and construction of some special fluid machines, their parameter calculation and application.*

#### **TE6850 Thủy động lực học đàn hồi 3(2-2-0-6)**

Tính chất tương tác lỏng-rắn; Phương trình chuyển động của chất lỏng; Phương trình cân bằng của chất rắn; Tính toán lực khí động 3D tác động lên kết cấu; Tính toán ứng xử kết cấu dưới tác động của lực thủy khí động. Kết quả biến dạng uốn-xoắn kết cấu được đưa vào tính toán lại lực khí động và ngược lại.

#### **TE6850 Hydro-elasticity 3(2-2-0-6)**

*Properties of fluid-solid interaction; Equations of fluid motion; Equations of solid equilibrium; Calculation of 3D aerodynamic forces acting on structure; Calculation of behaviour of structure under aerodynamic forces. Results of geometry changes are taken to recalculate aerodynamic forces and vice versa.*

#### **TE6910 Kỹ thuật kiểm tra và chẩn đoán trong bảo dưỡng máy bay 3(2-2-0-6)**

Học phần này nhằm giúp sinh viên có những kiến thức chung về chẩn đoán hỏng hóc trong quá trình bảo dưỡng động cơ máy bay và các phương pháp kiểm tra bằng các trang thiết bị hiện đại. Trong đó các quá trình kiểm tra, chuẩn đoán và bảo dưỡng tập trung vào các thành phần như hệ thống càng, cánh, cao không...

#### **TE6910 Inspection and diagnostics the aircraft maintenance 3(2-2-0-6)**

*Studying this course will support students on general knowledge about failure diagnosis in the maintenance of aircraft engine and testing methods with modern equipment. In which the inspection, diagnostics and maintenance process focus on some components such as landing gear system, wings, air condition...*

Những học phần bổ sung có thể hiệu chỉnh theo chương trình thạc sĩ tương ứng.

## 9.2 Danh mục học phần Tiên sĩ

SỐ TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TÊN TIẾNG ANH	KHỐI LƯỢNG	KHOA/VIỆN BỘ MÔN	ĐÁNH GIÁ
1	<b>TE7600</b>	Lớp biên và điều khiển lớp biên	Boundary layer and flow control	3(3-0-0-6)	Viện Cơ khí Động lực	0,3/0,7
2	<b>TE7601</b>	Động lực học các phương tiện chuyển động trong chất lỏng	Dynamics of vehicles moving in fluid	2(2-0-0-4)	Viện Cơ khí Động lực	0,6/0,4
3	<b>TE7602</b>	Kỹ thuật sonar số trong truyền thông dưới nước	Digital Sonar Technique for Underwater Communication	2(2-0-0-4)	Viện Cơ khí Động lực	0,5/0,5
4	<b>TE7603</b>	Động lực học chất lỏng nén được	Compressible fluid dynamics	3 (2-2-0-6)	Viện Cơ khí Động lực	0,3/0,7
5	<b>TE7604</b>	Thủy động học chuyên sâu	Advanced hydrodynamics	3(2-2-0-6)	Viện Cơ khí Động lực	0,3/0,7
6	<b>TE7605</b>	Ứng dụng tin học trong khí động lực học	Applied Computational Aerodynamics	3(2-2-0-6)	Viện Cơ khí Động lực	0,3/0,7
7	<b>TE7606</b>	Ổn định và điều khiển vật rắn chuyển động trong chất lỏng	Stability and Control of solid bodies moving in fluid	3(2-2-0-6)	Viện Cơ khí Động lực	0,3/0,7
8	<b>TE7607</b>	Xâm thực và động lực học dòng chảy nhanh	Cavitation and dynamics of rapid flows	3(2-2-0-6)	Viện Cơ khí Động lực	0,3/0,7
9	<b>TE7608</b>	Từ thủy động	Magneto hydro dynamics	3(2-2-0-6)	Viện Cơ khí Động lực	0,3/0,7

## 10 Đề cương chi tiết các học phần Tiên sĩ

### **TE7600**

**1. Tên học phần:** Lớp biên và điều khiển lớp biên

**2. Mã học phần:** TE7600

**3. Tên tiếng Anh:** Boundary layer and flow control

**4. Khối lượng:** 2 (2-0-0-4)

- Lý thuyết: 30 tiết

**5. Đối tượng tham dự:** Tất cả NCS thuộc ngành/chuyên ngành Cơ khí Động lực

**6. Mục tiêu của học phần:**

Trang bị cho NCS kiến thức cơ bản về lý thuyết lớp biên cũng như các phương pháp điều khiển lớp biên.

### 7. Nội dung tóm tắt:

Học phần cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về lớp biên: bao gồm lớp biên chảy tầng và lớp biên rối, một số lời giải chính xác cho dòng chảy hai chiều, các phương pháp giải gần đúng cho bài toán lớp biên cũng như một số phương pháp điều khiển lớp biên và ý nghĩa của việc điều khiển lớp biên

### 8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:
- Bài tập:

### 9. Đánh giá kết quả:

- Quá trình: 0,3
- Thi cuối kỳ hoặc bài tập lớn: 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: Lớp biên chảy tầng

1.1 Khái niệm chung về lớp biên

1.2 Phương trình lớp biên cho dòng chảy hai chiều không nén được viết cho tâm phẳng

1.3 Phương pháp gần đúng cho phương trình lớp biên hai chiều

1.4 Giải chính xác cho lớp biên trong chuyển động hai chiều

1.5 Lớp biên 3 chiều

Chương 2: Lớp biên rối

2.1 Khái niệm về trạng thái chảy rối

2.2 Các giả thiết sử dụng trong tính toán dòng chảy rối

2.3 Dòng chảy rối trong ống

2.4 lớp biên rối trong dòng chảy của chất lỏng nén được

Chương 3: Điều khiển lớp biên

3.1 Chuyển động của tường cứng

3.2 Phương pháp thổi

3.3 Phương pháp hút

3.4 Phương pháp bơm thêm loại khí khác

3.5 Phương pháp làm lạnh tường

11. Tài liệu học tập:

12. Tài liệu tham khảo:

- Boundary layer and flow control Lachmann volume 1, Volume 2

- Fluid mechanics

### TE7601

1. Tên học phần: Động lực học các phương tiện chuyển động trong chất lỏng

2. Mã số: TE7601

3. Tên tiếng Anh: Dynamics of vehicles moving in fluid

4. Khối lượng: 2(2-0-0-4)

Lý thuyết: 30 tiết

Bài tập, thảo luận: 0

Thí nghiệm: 0

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc ngành/chuyên ngành Kỹ thuật tàu thủy

## 6. Mục tiêu học phần

Học phần cung cấp cho học viên các kiến thức để tính toán ổn định và điều khiển các vật chuyển động trên không hoặc dưới nước. Phân tích các chuyển động, các lực, mô men điều khiển từ đó áp dụng xây dựng hệ thống điều khiển, điều khiển tự động cho các đối tượng cụ thể như máy bay, tàu thủy, tàu ngầm..

Sinh viên có khả năng tính toán và đánh giá về tính ổn định cũng như khả năng điều khiển vật thể chuyển động trên.

## 7. Nội dung tóm tắt học phần:

Trình bày hệ phương trình cơ bản của chuyển động vật rắn, áp dụng trực tiếp cho các đối tượng như máy bay trong hàng không và tàu thuyền trong hàng hải kể cả các thiết bị ngầm. Môn học cũng giới thiệu lý thuyết điều khiển để áp dụng trong quá trình khảo sát ổn định, điều khiển chuyển động dọc trục, chuyển động ngang của các vật thể bay và chuyển động bề mặt của tàu thuyền. Giới thiệu về hệ thống điều khiển trong máy bay, tàu thủy và các sơ đồ, hệ thống điều khiển cơ bản

Học viên có được kiến thức cơ bản để thiết kế hệ thống điều khiển cho các vật thể bay hay chuyển động dưới nước.

## 8. Nhiệm vụ của NCS :

Dự lớp

Viết và trình bày báo cáo

9. **Đánh giá:** Báo cáo: 0.6 (nội dung, hình thức, kết quả/sáng tạo).

Trình bày: 0.4 (Khả năng truyền đạt, trả lời câu hỏi)

## 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: MỞ ĐẦU

1.1. Giới thiệu động lực học các vật thể chuyển động

1.2. Chuyển động của các thiết bị bay

1.3. Chuyển động của các thiết bị lặn ngầm

1.4. Chuyển động trên bề mặt nước: tàu –thuyền

1.5. So sánh các hệ thống ổn định và điều khiển

### CHƯƠNG 2: HỆ PHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỘNG

2.1. Cơ sở thành lập hệ phương trình

2.2. Phương pháp biến đổi tọa độ Ole

2.3. Lý thuyết nhiễu nhỏ tuyến tính

2.4. Cách tính toán một số hệ số đạo hàm khí động/thủy động

2.5. Phương trình chuyển động dưới dạng ma trận

2.6. Hệ phương trình của chuyển động ngang/dọc/bề mặt

2.7. Ảnh hưởng của môi trường xung quanh

### CHƯƠNG 3: ỔN ĐỊNH TÍNH VÀ ĐIỀU KHIỂN

3.1. Tổng quan về ổn định và điều khiển

3.2. Hệ thống và các thiết bị ổn định và điều khiển

3.3. Trục tọa độ

3.4. Ổn định tĩnh dọc trục

3.6. Ổn định hướng

3.7. Ổn định nghiêng

### CHƯƠNG 4: CHUYỂN ĐỘNG DỌC TRỤC CỦA VẬT THỂ

4.1 Đặt vấn đề



- 4.2 Phương trình vi phân bậc hai
- 4.3 Chuyển động dọc trục – chúc góc xung quang trọng tâm
- 4.4 Phương trình trạng thái chuyển động dọc trục (X, Z, M)
- 4.5 Giải gần đúng cho chuyển động dọc trục
- 4.6 Chất lượng bay trong chuyển động dọc trục

#### **CHƯƠNG 5: CHUYỂN ĐỘNG NGANG CỦA VẬT THỂ**

- 5.1 Đặt vấn đề
- 5.2 Sự đảo chiều trong điều khiển nghiêng
- 5.3 Chuyển động chuyển hướng
- 5.4 Phương trình chuyển động ngang
- 5.5 Chất lượng bay trong chuyển động ngang của vật bay

#### **CHƯƠNG 6: CHUYỂN ĐỘNG TRÊN BỀ MẶT NƯỚC CỦA VẬT THỂ**

- 6.1 Đặt vấn đề
- 6.2. Phương trình chuyển động bề mặt
- 6.3. Chuyển động chuyển hướng
- 6.4. Chuyển động dạt
- 6.5. Phân tích trong miền tần số

#### **CHƯƠNG 7: LÝ THUYẾT ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG**

- 7.1 Đặt vấn đề
- 7.2 Một số khái niệm cơ bản
- 7.3 Hệ thống điều khiển
- 7.4 Nhiệm vụ phân tích và thiết kế hệ thống
- 7.5. Tiêu chuẩn ổn định
- 7.6 Bộ điều khiển PID
- 7.7 Sơ đồ các hệ lái tự động
- 7.8 Bộ gia tăng ổn định
- 7.9 Mô hình trạng thái không gian
- 7.10 Bộ gia tăng ổn định trong chuyển động dọc trục
- 7.11 Bộ gia tăng ổn định ngang

#### **11. Tài liệu học tập:**

1. Cơ học vật bay – Giáo trình điện tử- Lê Quang - ĐHBK Hà nội 2008.
2. Practical Ship HydroDynamics – Volker Bertram –Butterworth Heinemann, 2000
3. Performance and Stability of Aircraft – J. B. Russell – ARNOLD - 1996

#### **12.Sách tham khảo:**

1. Flight Stability and Automatic Control – Robert C. Nelson
2. Fluid Mechanics - J.F. Douglas. third edition. Longman 1996
3. Fundamentals of Fluid Mechanics - Philip M Gerhart. Second edition. AWPC 1993
4. Lý thuyết điều khiển tự động – Phạm Công Ngô, Nhà xuất bản KHKT- 1996

#### **TE7602**

1. **Tên học phần:** Kỹ thuật sonar số trong truyền thông dưới nước
2. **Mã học phần:** TE7602
3. **Tên tiếng Anh:** Digital Sonar Technique for Underwater Communication
4. **Khối lượng:** 3(2-2-0-6)
  - Lý thuyết: 30
  - Bài tập: 15
  - Thí nghiệm: 0

**5. Đối tượng tham dự:** Tất cả các Học viên Cao học hoặc NCS thuộc ngành Kỹ thuật Cơ khí Động lực, Cơ Kỹ thuật

**6. Mục tiêu của học phần:** Học phần này nhằm mang lại cho học viên

- Các kỹ năng phân tích, phương pháp thiết kế và mô phỏng sonar kỹ thuật số trong truyền thông dưới nước
- Chuyên sâu về ứng dụng công cụ phần mềm trong mô phỏng sonar số
- Nâng cao kỹ năng phân tích, đánh giá và tối ưu hóa các hệ thống ứng dụng sonar số trong truyền thông dưới nước

### **7. Nội dung tóm tắt**

Tổng quan về quá trình phát triển và ứng dụng sonar số. Lý thuyết cơ bản về xử lý tín hiệu số. Lý thuyết dò tìm và ước lượng trong tín hiệu số. Nguyên tắc cơ bản trong thiết kế sonar. Thiết kế sonar kỹ thuật số. Các phương pháp thực thi cho đa chức năng của sonar số. Các kỹ thuật mô phỏng trong thiết kế sonar số. Giới thiệu về các sonar số hiện đại. Phần mềm và phần cứng hỗ trợ đánh giá hiệu năng trong thiết kế sonar số

### **8. Nhiệm vụ của học viên cao học hoặc NCS:**

- Dự lớp: bắt buộc
- Làm bài tập ở nhà và tham gia thảo luận trên lớp

### **9. Đánh giá kết quả**

- Mức độ dự giờ giảng: hệ số 0,2
- Kiểm tra định kỳ: hệ số 0,3
- Thi kết thúc học phần: hệ số 0,5

### **10. Nội dung chi tiết học phần:**

#### **MỞ ĐẦU**

Giới thiệu môn học.

Giới thiệu đề cương môn học.

Giới thiệu tài liệu tham khảo.

#### **CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN VÀ ỨNG DỤNG SONAR SỐ.**

1.1 Giới thiệu

1.2 Lịch sử phát triển sonar

1.3 Kỹ thuật sonar số

1.4 Một số ứng dụng

#### **CHƯƠNG 2: LÝ THUYẾT CƠ BẢN VỀ XỬ LÝ TÍN HIỆU SỐ**

2.1 Giới thiệu

2.2 Chuyển đổi số các tín hiệu liên tục

2.3 Lọc tín hiệu số

2.4 Lý thuyết ước lượng và dò tìm trong tín hiệu số

2.5 Ví dụ áp dụng

#### **CHƯƠNG 3: CÁC NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ SONAR**

3.1 Giới thiệu

3.2 Mô tả yêu cầu hệ thống sonar

3.3 Thủ tục thiết kế sonar bị động và chủ động

3.4 Các tham số thực thi thiết kế

3.5 Ví dụ áp dụng

#### **CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ SONAR SỐ**

4.1 Giới thiệu

4.2 Kiến trúc hệ thống

4.3 Thiết kế điều khiển đa lớp

4.4 Thiết kế lọc tín hiệu

- 4.5 Tích hợp mô đun
- 4.6 Đánh giá tính khả thi và độ tin cậy
- 4.7 Ví dụ áp dụng

#### CHƯƠNG 5: CÁC PHƯƠNG PHÁP THỰC THI ĐA CHỨC NĂNG CỦA SONAR SỐ

- 5.1 Giới thiệu
- 5.2 Góc hướng theo mục tiêu
- 5.3 Bám tự động và giải pháp đa mục tiêu
- 5.4 Phân tích mục tiêu di động
- 5.5 Phân tích dữ liệu phản hồi
- 5.6 Truyền thông dưới nước
- 5.7 Ví dụ áp dụng

#### CHƯƠNG 6: CÁC KỸ THUẬT MÔ PHỎNG TRONG THIẾT KẾ SONAR SỐ

- 6.1 Giới thiệu
- 6.2 Lý thuyết mô phỏng hệ thống vật lý
- 6.3 Các phương thức mô phỏng truyền thông dưới nước
- 6.4 Bộ mô phỏng sonar số
- 6.5 Ví dụ áp dụng

#### CHƯƠNG 7: PHẦN MỀM VÀ PHẦN CỨNG TRONG ĐÁNH GIÁ HIỆU NĂNG SONAR SỐ

- 7.1 Giới thiệu
- 7.2 Một loại sonar số hiện đại
- 7.3 Phần mềm hỗ trợ
- 7.4 Phần cứng hỗ trợ
- 7.5 Hệ thống tích hợp đánh giá hiệu năng sonar số
- 7.6 Một số ứng dụng

#### PHỤ LỤC

**11. Tài liệu học tập:** *Bản chiếu (Lecture notes) và tài liệu tham khảo.*

**12. Tài liệu tham khảo:**

1. Basagni S., Conti M., Giordano S., Stojmenovic I. (Eds.), *Mobile Ad Hoc Networking: Cutting Edge Directions*, 2<sup>nd</sup> Edition, John Wiley and Sons, 2013.
2. Bourennane S. (Ed.), *Underwater Acoustics*, InTech, 2012.
3. Hodges R. P., *Underwater acoustics: analysis, design and performance of sonar*, John Wiley and Sons, 2010.
4. Li Q., *Digital Sonar Design in Underwater Acoustics*, Zhejiang University Press, Hangzhou and Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012.
5. Otnes R. et al., *Underwater Acoustic Networking Techniques*, Springer, 2012.
6. Silva S. R. (Ed.), *Advances in Sonar Technology*, InTech, 2009.
7. Waite A. D., *Sonar for Practising Engineers*, 3<sup>rd</sup> Edition, John Wiley & Sons, 2002.

#### TE7603

1. **Tên học phần:** Động lực học chất lỏng nén được.
2. **Mã số:** TE 7603
3. **Tên Tiếng Anh:** Compressible fluid dynamics
4. **Khối lượng:** 3 ( 2-2-0-6)
  - Lý thuyết : 30 tiết
  - Bài tập: 30 tiết
  - Thí nghiệm:
5. **Đối tượng tham dự:** Tất cả NCS thuộc chuyên ngành.
6. **Mục tiêu của học phần:** nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức chuyên sâu, kiến thức nâng cao về lý thuyết chuyên ngành.
- Một số ứng dụng vào Máy thủy khí
- Rèn luyện khả năng tư duy độc lập, tìm tòi, sáng tạo của NCS
- Làm quen với cách đặt vấn đề khoa học, cách giải quyết

**7. Nội dung tóm tắt:** Giới thiệu các phương trình cơ bản của Khí động lực học ( KĐLH), chuyển động một chiều của chất khí. Dòng khí trên âm ( $M > 1$ ) và các đặc trưng của nó. Sóng va thẳng, sóng va xiên. Dòng Prandtl-Mayer. Đặc trưng Prôfin cánh và các phương pháp tính Prôfin cánh.

**8. Nhiệm vụ của NCS:**

- Dự lớp
- Bài tập
- Thí nghiệm

**9. Đánh giá kết quả:**

- Mức độ dự giờ giảng : 0.1
- Kiểm tra định kỳ: 0.2
- Thi kết thúc học phần: 0.7

**10. Nội dung học phần:**

**Phân mở đầu**

- Giới thiệu môn học: đối tượng, phương pháp

*Nội dung:*

- Giới thiệu đề cương môn học: gồm 4 chương
- Các tài liệu tham khảo, tài liệu học tập ( xem ở mục 11,12)

**Chương I: Các phương trình cơ bản của chất khí**

- 1.1 Phương trình liên tục
- 1.2 Phương trình chuyển động
- 1.3 Phương trình năng lượng

**Chương II: Chuyển động một chiều của chất khí**

- 2.1 Các phương trình cơ bản của chuyển động một chiều
- 2.2 Các thông số dòng khí
- 2.3 Tính toán dòng khí bằng các hàm khí động và biểu đồ

**Chương III: Dòng khí trên âm**

- 3.1 Sự hình thành mặt sóng va
- 3.2 Sóng va thẳng
- 3.3 Sóng va xiên
- 3.4 Dòng Prandtl-Mayer.
- 3.5 Cơ sở phương pháp đường đặc trưng. Dòng một chiều không dừng.

**Chương IV: Cơ sở lý thuyết cánh**

- 4.1 Các đặc trưng hình học của Prôfin cánh và dãy cánh
- 4.2 Các đặc trưng thủy khí động của dòng chảy trong dãy cánh.
- 4.3 Các phương pháp tính cánh 2D và 3D

**11. Tài liệu học tập**

1. Vũ Duy Quang . Thủy khí động lực ứng dụng. Nxb: Xây dựng, Hà nội, 2006.
2. Vũ Duy Quang , Trần Sĩ Phiệt. Thủy khí động lực kỹ thuật, Tập 2 ; Nxb: Đại học và Trung học chuyên nghiệp, HN,1979.

## 12. Tài liệu tham khảo

Munson B.R., Young D.F, Okiishi T.H.Fundamentals of Fluid Mechanics.Wiley, N.Y,2000.

### TE7604

**1. Tên học phần:** Thủy động lực học chuyên sâu

**2. Mã học phần:** TE7604

**3. Tên tiếng Anh:** Advanced hydrodynamics

**4. Khối lượng:** 3(2-2-0-6)

- Lý thuyết:30 tiết

- Bài tập: 30 tiết

- Thí nghiệm:

**5. Đối tượng tham dự:** Tất cả NCS thuộc chuyên ngành

**6. Mục tiêu của học phần:** Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành Thủy Động lực học chất lỏng

- Rèn luyện khả năng tư duy ứng dụng các kiến thức vào bài toán thực tế.

- Rèn luyện kỹ năng tính toán các bài toán thủy khí động lực cho các chuyên ngành Tàu thủy, Máy thủy khí, Hàng không ...

## 7. Nội dung tóm tắt:

Môn học hướng tới việc phát triển các phương trình cơ bản của cơ học chất lỏng và đơn giản hóa các điều kiện động lực học biên để ứng dụng các nguyên lý vào giải các bài toán kỹ thuật. Chương trình học bao gồm các định lý bảo toàn khối lượng, mô men động lượng và năng lượng. Tính toán cánh. Phân tích dòng chảy tầng và dòng rối. Phân tích thứ nguyên và mô hình hóa. Giới thiệu về sóng bề mặt tuyến tính, kể cả vận tốc sóng, lan truyền sóng và mô tả sóng biển trong thực tế. Tính toán sức cản tàu thuyền và mô hình hóa trong thử nghiệm tàu thuyền. Tính toán lực nâng và lực cản tác dụng lên vật chuyển động trong nước.

## 8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:

- Bài tập:

- Thí nghiệm:

## 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: 0.2

- Thi kết thúc học phần: 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: Các định luật và phương trình cơ bản trong Cơ học chất lỏng

1.1 Mở đầu

- 1.2 Phương trình liên tục
- 1.3 Phương trình năng lượng
- 1.4 Phương trình trạng thái
- 1.5 Các dạng phương trình Ole
- 1.6 Các định lý Ole
- 1.7 Các khái niệm và định nghĩa cơ bản
- 1.8 Định luật Archimedes và ổn định cho vật nổi

## **Chương 2 : Dòng chảy của chất lỏng thực**

- 2.1 Phương trình Navier Stokes
- 2.2 Các bài toán ứng dụng Phương trình Navier – Stokes
- 2.3 Phương pháp Reynold trung bình (RANS)
- 2.4 Lớp biên và các định nghĩa
- 2.5 Phương trình lớp biên
- 2.6 Các phương pháp giải lớp biên
- 2.7 Bài tập và ứng dụng

## **Chương 3: Dòng chảy thế**

- 3.1 Mở đầu
- 3.2 Hàm thế vận tốc và đường đẳng thế
- 3.3 Phương trình Laplace
- 3.4 Hàm phức của chuyển động
- 3.5 Hàm phức của các chuyển động cơ bản
- 3.6 Phân tích các dòng chảy đối xứng
- 3.7 Phương pháp tính (phương pháp Panel) cho dòng chảy thế
- 3.8 Bài tập

## **Chương 4: Tính toán cánh**

- 4.1 Mở đầu
- 4.2 Các đặc trưng của cánh
- 4.5 Lực nâng và lực cản, mô men chúc góc
- 4.6 Phương pháp tính cho profil cánh (2D)
- 4.7 Phương pháp tính cánh hữu hạn (3D)
- 4.8 Sức cản của tàu thủy
- 4.9 Bài tập

## **Chương 5: Sóng nước**

- 5.1. Mở đầu
- 5.2. Sóng điều hòa ở trong môi trường vô hạn và hữu hạn
- 5.3. Mô tả sóng bằng phương pháp thống kê
- 5.4. Sức cản sóng ở vùng nước sâu
- 5.5. Phương pháp dự đoán đặc tính của sóng
- 5.6. Ảnh hưởng của mặt thoáng
- 5.7. Bài tập

## **Chương 6: Phân tích thứ nguyên và mô hình hóa**

- 6.1 Phân tích thứ nguyên
- 6.2 Định lý Buckingham Pi
- 6.3 Tương tự và mô hình hóa

- 6.4 Mô hình cho dòng chảy không có mặt thoáng
- 6.5 Mô hình cho dòng chảy có mặt thoáng
- 6.7 Xây dựng mô hình và Thử nghiệm tàu thủy

#### 11. Tài liệu học tập:

- 1- Hydrodynamics of High-Speed Marine Vehicle - ODD M. Faltinsen – Cambridge University Press – 2005
- 2- Sổ tay thiết kế tàu thủy – Trần Công Nghị - Nhà xuất bản Xây dựng – 2008
- 3- Cơ học chất lỏng ứng dụng – Nguyễn Hữu Chí – NXB ĐHBK& THTN 1972
- 4- Thủy khí Kỹ thuật- Vũ Duy Quang NXB Đại Học Bách khoa - 2000

#### 12. Tài liệu tham khảo:

- 4- Fluid Mechanics- J.F. Douglas, J.M. Gasiorek, J.A. Swaffield- 3rd Edition -1995 – LONGMAN
- 5- Fundamentals of Fluid Mechanics- Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okiishi- Second Edition 1994 – John Wiley & Son, Inc.
- 6- Aerodynamics for Engineering Students – E.L. Hughton; P.W. Carpenter- Fifth Edition- 2002 – ELSERVIER.

#### TE7605

**1. Tên học phần:** Ứng dụng tin học trong Khí động lực học

**2. Mã học phần:** TE7605

**3. Tên tiếng Anh:** Applied Computational Aerodynamics

**4. Khối lượng:** 3(2-2-0-6)

- Lý thuyết: 30 tiết
- Bài tập: 30 tiết
- Thí nghiệm: 0

**5. Đối tượng tham dự:** Tất cả NCS thuộc chuyên ngành.

**6. Mục tiêu của học phần:** Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kỹ năng phân tích, chọn phương pháp tính, thực thi giải pháp tính toán và đánh giá kết quả trong khí động lực học.
- Chuyên sâu khả năng tư duy về ứng dụng tin học trong ngành nghề.
- Nâng cao kỹ năng sử dụng các công cụ tính toán hiệu năng cao của chuyên ngành Cơ học chất lỏng.

**7. Nội dung tóm tắt:**

Ứng dụng và phát triển tin học trong phương pháp tính toán các đặc trưng khí động học cánh và dãy cánh. Xây dựng chương trình tính toán cho profil cánh chuyển động trong chất lỏng nén được. Chuyên sâu về phương pháp tầm, phương pháp các điểm kì dị, phương pháp xoáy, kỹ thuật chia lưới.

**8. Nhiệm vụ của NCS:**

- Dự lớp: bắt buộc.
- Làm bài tập ở nhà và tham gia thảo luận trên lớp.

**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: 0,2
- Thi kết thúc học phần: 0,7

**10. Nội dung chi tiết học phần:**

**Mở đầu**

Giới thiệu môn học.  
Giới thiệu đề cương môn học. Giới thiệu tài liệu tham khảo.

**Chương 1: Một số phương pháp tính trong khí động lực học**

- 1.1 Tổng quan về động lực học dòng tính toán (CFD).
- 1.2 Phương pháp tấm.
- 1.3 Phương pháp điểm kỳ dị.
- 1.4 Phương pháp xoáy.

**Chương 2: Nhận dạng ứng dụng**

- 2.1 Đặt vấn đề bài toán.
- 2.2 Chiến lược và phạm vi tính toán.
- 2.3 Bài tập.

**Chương 3: Thiết lập các mô hình tính toán**

- 3.1 Xây dựng mô hình hình học.
- 3.2 Các phương pháp và thực thi chia lưới.
- 3.3 Xác định mô hình vật lý tính toán.
- 3.4 Thiết lập các bước giải.
- 3.5 Bài tập.

**Chương 4: Thực thi giải pháp tính toán**

- 4.1 Xác định tính hội tụ và độ chính xác.
- 4.2 Hiệu chỉnh mô hình.
- 4.3 Bài tập.

**Chương 5: Kiểm định và lập tài liệu kết quả**

- 5.1 Kiểm tra lại mô hình vật lý tính toán.
- 5.2 Kiểm tra lại các điều kiện biên.
- 5.3 Kiểm tra lại thực thi chia lưới.
- 5.4 Báo cáo kết quả trực quan.
- 5.5 Báo cáo kết quả số.
- 5.6 Bài tập.

**Phụ lục: Tổng quan về công cụ tính toán**

- 6.1 Giới thiệu chung.
- 6.2 Giao diện sử dụng.
- 6.3 Tùy biên chức năng.
- 6.4 Đặc tả tập lệnh.
- 6.5 Bài tập.

**11. Tài liệu học tập:** *xem tài liệu tham khảo.*

**12. Tài liệu tham khảo:**



1. E. H. Hirschel, E. Krause: "100 Volumes of 'Notes on Numerical Fluid Mechanics'", Springer, 2009.
2. E.L. Houghton and P.W. Carpenter: "Aerodynamics for Engineering Students", Butterworth-Heinemann, 2003
3. P. A. Henne (Editor): "Applied Computational Aerodynamics", Vol. 125, Progress in Astronautics and Aeronautics, 1990.
4. S. Candel: "Mecanique des fluides", Dunod, Paris, 1995, Vũ Duy Quang, Phạm Đức Nhuận: "Kỹ thuật thủy khí", NXB KHKT, 2009
5. W. P. Graebel: "Advanced Fluid Mechanics", Elsevier, 2007
6. <http://www.ansys.com/services/>, ANSYS Documents Online, 2010

## **TE7606**

- 1. Tên học phần:** Ổn định và điều khiển vật rắn chuyển động trong chất lỏng
- 2. Mã học phần:** TE7606
- 3. Tên tiếng Anh:** Stability and Control of solid bodies moving in fluid
- 4. Khối lượng:** 3(2-2-0-6)
  - Lý thuyết: 30 tiết
  - Bài tập: 30 tiết
  - Thí nghiệm: 0
- 5. Đối tượng tham dự:** Tất cả NCS thuộc chuyên ngành
- 6. Mục tiêu của học phần:** Học phần này nhằm mang lại cho NCS:
  - Các kiến thức bổ sung và nâng cao về lý luận chuyên ngành, mở rộng nghiên cứu liên ngành và ứng dụng
- 7. Nội dung tóm tắt:** Hệ phương trình của vật rắn chuyển động trong chất lỏng. Tuyến tính hóa. Tính toán và đánh giá các hệ số đạo hàm, ổn định ngang-hướng và dọc trục và các yêu cầu về điều khiển. Ứng dụng phần mềm Matlab trong khảo sát các bài toán về ổn định và điều khiển. (tóm tắt nội dung chính ước chừng 3-5 dòng)
- 8. Nhiệm vụ của NCS:**
  - Dự lớp:
  - Bài tập:
  - Thí nghiệm:
- 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: 0.2
  - Thi kết thúc học phần: 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: Phương trình vật thể chuyển động trong chất lỏng**

- 1.1 Mô hình toán học chuyển động vật thể di động trong chất lỏng
- 1.2 Hệ tọa độ sử dụng trong bài toán điều khiển
- 1.3 Tham số động học và phương trình chuyển động quay
- 1.4 Tham số động học và phương trình chuyển động tịnh tiến
- 1.5 Phương trình chuyển động dạng tổng quát
- 1.6 Lực và moment thủy động và khí động

- 1.7 Trọng lượng và lực nổi
- 1.8 Lực và moment điều khiển
- 1.9 Đặc trưng của mô hình phi tuyến chuyển động không gian

### **Chương 2: Các mô hình toán học riêng**

- 2.1 Chế độ cân bằng và chế độ chuyển động có điều khiển
- 2.2 Tuyến tính hóa phương trình chuyển động
- 2.3 Dạng và tính chất của các mô hình chuyển động tuyến tính
- 2.4 Phân tách chuyển động
- 2.5 Phương trình ăn lái
- 2.6 Phương trình dạt ngang
- 2.7 Phương trình chuyển động trên mặt phẳng dọc thẳng đứng
- 2.8 Phương trình chuyển động không gian

### **Chương 3: Nhiễu môi trường**

- 3.1 Đặc tính chung của nhiễu sóng - gió
- 3.2 Dòng không khí sát mặt nước
- 3.3 Lực và moment gây bởi dòng chảy và gió
- 3.4 Sóng điều hòa
- 3.5 Tần số sóng gập và hệ số hiệu chỉnh
- 3.6 Sóng không điều hòa
- 3.7 Phổ tính toán của sóng biển
- 3.8 Phổ sóng gập
- 3.9 Lực và moment khi có sóng

### **Chương 4: Các hệ thống điều khiển**

- 4.1 Một số chú ý
- 4.2 Hệ ổn định hướng
- 4.3 Hệ ổn định góc hành trình
- 4.4 Hệ ổn định dạt ngang
- 4.5 Hệ định vị động
- 4.6 Hệ ổn định chuyển động trên mặt phẳng dọc thẳng đứng

### **Chương 5: Cơ sở điều khiển tự động**

- 5.1. Mở đầu
- 5.2. Biểu diễn hệ tuyến tính
  - 5.2.1. Hàm truyền đạt
  - 5.2.2. Phương trình trạng thái
  - 5.2.3. Biến đổi qua lại giữa dạng hàm truyền đạt và phương trình trạng thái
- 5.3 Hệ phi tuyến
- 5.4 Ổn định và đánh giá ổn định
- 5.5 Bộ điều khiển PID

### **Chương 6: Tổng hợp các hệ thống điều khiển chuyển động**

- 6.1 Phát biểu bài toán tổng hợp hệ thống điều khiển chuyển động
- 6.2 Một số phương pháp tổng hợp bộ điều khiển tuyến tính
  - 6.2.1. Điều khiển modal
  - 6.2.2. Điều khiển tối ưu
  - 6.2.3. Điều khiển thích nghi
- 6.3. Điều khiển phi tuyến
- 6.4. Nhận dạng các tham số chuyển động

## **11. Tài liệu học tập:**

## 12. Tài liệu tham khảo:

1. Лукомский Ю. А., Корчанов В.М. Управление морскими подвижными объектами. СПб.: Элмор, 1996
2. Федяевский К.К. Соболев Г.В. Управляемость корабля. Ленинград.: ГСИСП, 1963
3. Гофман А.Д. Движительно рулевой комплекс и маневрирование судна. Ленинград.: Судостроение, 1988
4. Fossen Thor.I. Guidance and control of ocean vehicles. John Wiley & Sons, 1999
5. Khalli Hassan. K. Nonlinear systems. Prentice Hall, 1996
6. Nguyễn Doãn Phước. Lý thuyết điều khiển tuyến tính. NXB KHKT Hà nội, 2002
7. Nguyễn Doãn Phước, Phan Xuân Minh, Hán Thành Trung. Lý thuyết điều khiển phi tuyến. NXB KHKT Hà nội, 2006

## TE7407

**1. Tên học phần:** **Xâm thực và Động lực học dòng chảy nhanh**

**2. Mã học phần:** TE7407

**3. Tên tiếng Anh:** **Cavitation and dynamics of high-speed flow**

**4. Khối lượng:** 3(2-2-0-6)

- Lý thuyết: 30 tiết

- Bài tập: 30 tiết

- Thí nghiệm:

**5. Đối tượng tham dự:** theo quy định của chương trình khung

**6. Mục tiêu của học phần:** Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành máy thủy lực đặc biệt đi sâu về những hiểu biết liên quan đến quá trình hình thành xâm thực và những tác động của nó đến khả năng làm việc của các trang thiết bị thủy lực. Khả năng tư duy liên quan đến việc tính toán xác định xâm thực trong các trang thiết bị thủy lực cũng như khả năng khống chế và kiểm soát quá trình hình thành và phát triển của chúng. Hình dung được phương pháp xác định quá trình hình thành xâm thực, phương pháp đo đạc xác định được xâm thực trong phòng thí nghiệm cũng như các tác động của nó đến các đặc tính làm việc của các máy thủy lực cũng như các trang thiết bị thủy lực khác.

**7. Nội dung tóm tắt:** Các khái niệm cơ bản về dòng chảy khí bị xâm thực cũng như trong các máy thủy lực. Phương pháp nghiên cứu xâm thực trong dòng chảy cũng như trong các máy thủy lực. Ảnh hưởng của các tính chất của chất lỏng làm việc đến khả năng hình thành xâm thực cũng như mức độ hư hại của nó dưới tác động của các tính chất của chất lỏng. Các thiết bị đo đạc các thông số của quá trình xâm thực, các trang thiết bị giúp con người nghiên cứu quá trình xâm thực.

**8. Nhiệm vụ của NCS:**

- Dự lớp: Đầy đủ các buổi

- Bài tập: Làm đầy đủ bài tập

- Thí nghiệm:

**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: 0.2

- Thi kết thúc học phần: 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: Xâm thực và các loại xâm thực**

- 1.1 Các khái niệm cơ bản về dòng xâm thực
- 1.2 Tổng quan về sự xuất hiện xâm thực và các dạng xâm thực
- 1.3 Ảnh hưởng và tầm quan trọng của xâm thực
- 1.4 Tác động của xâm thực đến các đặc trưng động lực học
- 1.5 Tác động của xâm thực đến sự ăn mòn
- 1.6 Một vài ứng dụng của xâm thực

## **Chương 2: Cơ chế hình thành xâm thực, tác động của nó đến dòng chảy**

- 2.1 Các cơ chế hình thành xâm thực
- 2.2 Xâm thực cố định, sự phản hồi
- 2.3 Siêu xâm thực và vết xâm thực
- 2.4 Xâm thực ổn định và các đặc trưng của nó
- 2.5 Xâm thực không ổn định và các đặc trưng của nó
- 2.6 Tác động của xâm thực lên thành rắn và đánh giá sức bền của vật liệu

## **Chương 3: Ảnh hưởng của các tính chất của chất lỏng và sự hư hại do xâm thực**

- 3.1 Áp suất hơi và sức căng bề mặt
- 3.2 Đo đặc sức căng bề mặt
- 3.3 Nồng độ bọt khí và trường áp suất
- 3.4 Khí và hơi và sự ổn định của nó trong chất lỏng xâm thực
- 3.5 Tính thấm thấu của khí qua bề mặt bọt
- 3.6 Chất lỏng chịu nén

## **Chương 4: Phương pháp nghiên cứu xâm thực**

- 4.1 Đặt vấn đề
- 4.2 Điều khiển quá trình xâm thực
- 4.3 Các phương pháp phát hiện và phát hiện vùng xâm thực
- 4.4 Các phương pháp nghiên cứu
- 4.5 Các thông số đặc trưng của dòng xâm thực
- 4.6 Ý nghĩa vật lý và những ứng dụng của các thông số đặc trưng của xâm thực

## **Chương 5: Thiết bị đo đạc các đặc trưng xâm thực**

- 5.1 Các đặc trưng xâm thực cần đo đạc
- 5.2 Các trang thiết bị để nghiên cứu xâm thực của các thiết bị thủy lực
- 5.3 Các trang thiết bị để nghiên cứu xâm thực của các máy thủy lực
- 5.4 Tổng quan băng thử xâm thực
- 5.5 Bồng thử của băng thử xâm thực
- 5.6 Tổng quan về băng thử với dòng chảy không ổn định

## **Chương 6: Xâm thực trong các thiết bị thủy lực và các ảnh hưởng đến thiết bị**

- 6.1 Các đặc trưng tới hạn của vùng xâm thực

- 6.2 Tác động của xâm thực trong các trang thiết bị và máy thủy lực
- 6.3 Âm mòn xâm thực trong các máy thủy lực và các tác động của nó.
- 6.4 Tác động của xâm thực đến các đặc tính làm việc của máy thủy lực
- 6.5 Tính chất nhiệt động học và các tác động của xâm thực

**11. Tài liệu học tập:** ( Bài giảng của Giảng viên khi lên lớp)

**12. Tài liệu tham khảo:**

1. J.M.MICHEL. *Cavitation et hydrodynamique des escolements rapites*, Cours de DEA, Institut national polytechnique de Grenoble
2. M.I.GUREVICH. *The theory of jets in an ideal fluid*, Pergamon Press, 1966.
3. R.Hickling, M.S.Plesset, *Collapse and rebound of spherical bulle in water, The physies of fluids*, 7, p, 7, 1964.
4. Christopher Earls Brennen. *Cavitation and bubble dynamiques*, Oxford University Press 1995
5. J.M.Michel. *lignes de recherches en erosion de cavitation*, Institut de Mescanique de Grenoble Press 1985.
6. Robert T. Knap, James W. Daily, Frederick G. Hammitt, *Cavitation*, McGraw – Hill Book company Press 1998.

**TE7608**

**1. Tên học phần:** Từ Thủy Động

**2. Mã số:** TE 7608

**3. Tên Tiếng Anh:** Magnetohydrodynamics

**4. Khối lượng:** 3 ( 2-2-0-6)

- Lý thuyết : 30 tiết

- Bài tập : 30 tiết

- Thí nghiệm: 0

**5. Đối tượng tham dự:** Tất cả NCS thuộc chuyên ngành.

**6. Mục tiêu của học phần:** nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về lý thuyết chuyên ngành.

- Rèn luyện khả năng tư duy độc lập, tìm tòi, sáng tạo của NCS

- Tìm hiểu một lĩnh vực tương đối mới của Cơ học chất lỏng.

**7. Nội dung tóm tắt:** Giới thiệu các khái niệm, các phương trình cơ bản của Từ thủy động ( TTĐ). Cách tính gần đúng của một số trường hợp chuyển động TTĐ. Từ Thủy động tuyến tính. Từ khí động. Ứng dụng trong các máy TTĐ.

**8. Nhiệm vụ của NCS:**

- Dự lớp

- Bài tập

**9. Đánh giá kết quả:**

- Mức độ dự giờ giảng : 0.1

- Kiểm tra định kỳ : 0.2

- Thi kết thúc học phần: 0.7

## **10. Nội dung học phần:**

- Giới thiệu môn học: đối tượng, phương pháp

Nội dung:

- Giới thiệu đề cương môn học: gồm 5 chương

- Các tài liệu tham khảo, tài liệu học tập ( xem ở mục 11,12)

### **Chương I: Mở đầu**

1.1 Sơ lược lịch sử phát triển Từ thủy động

1.2 Những hiện tượng trong thiên nhiên và những ứng dụng Từ thủy động ( TTĐ) trong kỹ thuật (vai trò , vị trí của TTĐ)

### **Chương II: Các phương trình cơ bản của Từ thủy động**

2.1 Lực tác dụng trong TTĐ

2.2 Hệ phương trình TTĐ

2.3 Phương trình cảm ứng từ

2.4 Điều kiện biên

### **Chương III: Từ thủy động tuyến tính**

3.1 Hệ phương trình

3.2 Các bài toán một chiều

3.3 Dòng chảy giữa hai tấm phẳng song song nằm trong từ trường- Bài toán Hartman

3.4 Các sóng tuyến tính Alfvén

3.5 Bài toán hai chiều

### **Chương IV: Từ khí động**

4.1 Dòng từ khí động một chiều trong từ trường

4.2 Các trường hợp đặc trưng

### **Chương V: Các máy Từ Thủy Động**

5.1 Các máy phát điện TTĐ

5.2 Bơm TTĐ

5.2.1 Bơm cảm điện từ

5.2.2 Bơm cảm ứng điện từ

## **11. Tài liệu học tập**

Vũ Duy Quang , Trần Sĩ Phiệt. Thủy khí động lực kỹ thuật, Tập 2 ;nxb: Đại học và Trung học chuyên nghiệp, HN,1979

## **12. Tài liệu tham khảo**

1. Vũ Duy Quang. Ngành Từ Thủy Động, Nxb Khoa học và Kỹ thuật. Hà nội, 1979.

2. J.A.Shercliff. A Textbook of Magnetohydrodynamics. Pergamon Press, Oxford, 1970.