



2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp: **phương pháp làm việc khoa học và chuyên nghiệp, tư duy hệ thống và tư duy phân tích tốt; hòa nhập được trong môi trường quốc tế;**

3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và **hội nhập** trong môi trường quốc tế;

4. **Khả năng tự đào tạo, tự cập nhật kiến thức và tự nghiên cứu khoa học. Khả năng tìm tòi các vấn đề thực tiễn, vận dụng kiến thức và các thành tựu khoa học kỹ thuật sáng tạo để giải quyết các vấn đề thực tế.**

#### **b. Theo định hướng ứng dụng**

Kết thúc khóa học học viên ngành Kỹ thuật Cơ khí Động lực theo định hướng ứng dụng có những năng lực sau:

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn **rộng** để có thể thích ứng tốt với những công việc khác nhau thuộc lĩnh vực rộng của ngành học để có khả năng **làm việc độc lập**;

2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp;

3. Kỹ năng xã hội cần thiết để **có khả năng làm việc trong tập thể đa ngành, đáp ứng đòi hỏi của các đề án công nghiệp liên quan tới nhiều ngành khác nhau**;

4. Khả năng vận dụng kiến thức để **độc lập, tự chủ trong tổ chức thực hiện và giải quyết các vấn đề đa ngành, đa lĩnh vực.**

## **2. Chuẩn đầu ra**

### **a. Chuẩn đầu ra theo định hướng nghiên cứu**

<b>Ký hiệu</b>	<b>Chuẩn đầu ra (CDR)</b>	<b>Trình độ năng lực (TĐNL)</b>
<b>1</b>	<b>Kiến thức và lập luận ngành</b>	
<b>1.1</b>	<b>Kiến thức khoa học cơ bản</b>	
1.1.1	Có khả năng áp dụng các kiến thức toán giải tích (đạo hàm, vi phân, tích phân,...), đại số vào giải quyết các bài toán kỹ thuật.	3.5
1.1.2	Nắm vững và áp dụng các nguyên tắc cơ bản của vật lý (cơ, nhiệt, điện, quang) vào giải quyết các bài toán kỹ thuật.	3.5
1.1.3	Sử dụng thành thạo công cụ tin học văn phòng và ít nhất một công cụ lập trình để giải quyết các bài toán kỹ thuật.	3.5
1.1.4	Có khả năng phân tích các bài toán hình học trong không gian ba chiều, bài toán xác định giao, hình thật, khoảng cách, biểu diễn phẳng vật thể trên bản vẽ kỹ thuật.	4.0
1.1.5	Có hiểu biết về cơ sở lý thuyết xác suất thống kê và có khả năng tham gia xử lý số liệu thực nghiệm.	2.5
<b>1.2</b>	<b>Kiến thức cơ sở kỹ thuật</b>	

1.2.1	Hiểu và ứng dụng các phần tử bán dẫn, các mạch điện tử, các phương pháp tối ưu và biểu diễn hàm logic và các kiến thức cơ bản về mạch điện, máy điện, cách đo, tính toán trong kỹ thuật.	3.5
1.2.2	Có khả năng áp dụng các kiến thức cơ sở về tĩnh học, động học, động lực học của chất điểm và vật rắn vào giải quyết các bài toán kỹ thuật.	3.5
1.2.3	Hiểu các kiến thức cơ bản về nhiệt động học kỹ thuật, các định luật nhiệt động, các chu trình sinh công và tiêu hao công, tính toán nhiệt và công cho các chu trình, các quy luật trao đổi nhiệt.	3.5
1.2.4	Hiểu và áp dụng các kiến thức về dung sai và lắp ghép trong cơ khí, phương pháp giải chuỗi kích thước và nguyên tắc cơ bản để ghi kích thước trên bản vẽ chi tiết, một số loại dụng cụ đo và phương pháp đo các thông số cơ bản của chi tiết.	3.5
1.2.5	Hiểu và áp dụng những kiến thức về độ bền, độ cứng, độ ổn định,...nhằm xác định ứng suất, biến dạng và chuyển vị để giải các bài toán kỹ thuật.	3.5
1.2.6	Có khả năng phân tích và thực hành vẽ, đọc hiểu các bản vẽ kỹ thuật các máy và thiết bị bằng cả hai phương pháp: truyền thống và dùng phần mềm AUTOCAD.	4
1.2.7	Hiểu và áp dụng các kiến thức về cấu trúc tinh thể của vật liệu kim loại, quá trình hình thành và biến đổi pha, cấu trúc, các tính chất cơ, lý hoá của vật liệu, các phương pháp xử lý nhiệt và bề mặt vật liệu kim loại. Hiểu kiến thức về vật liệu polyme, tính chất cơ bản của chất dẻo, các loại vật liệu chất dẻo và các phương pháp công nghệ gia công.	3.5
1.2.8	Hiểu được khái niệm về cấu trúc cơ cấu, phân tích và tổng hợp động học, động lực học các cơ cấu và máy thông dụng. Nắm được nguyên lý làm việc, cấu tạo và phương pháp tính toán thiết kế các chi tiết máy và máy thông dụng. Có khả năng phân tích hệ thống truyền động cơ khí và áp dụng trong thiết kế máy. Có kỹ năng phân tích, thiết kế và lập hồ sơ kỹ thuật.	3.5
1.2.9	Hiểu và áp dụng các kiến thức cơ bản về công nghệ chế tạo các chi tiết máy, biết lập qui trình công nghệ chế tạo các loại chi tiết, biết lập qui trình công nghệ lắp ráp sản phẩm.	3.5
1.2.10	Hiểu các qui luật cân bằng của chất lỏng ở trạng thái tĩnh và các hình thái chuyển động cơ học của nó. Ứng dụng để giải quyết các bài toán đặt ra trong thực tế.	3.5

1.2.11	Hiểu nguyên lý làm việc và kết cấu của các hệ thống, cụm, chi tiết của các loại ô tô; có thể phân tích, đánh giá các hệ thống của ô tô.	3.5
1.2.12	Phân tích được nguyên lý, kết cấu của động cơ đốt trong, phương pháp chế tạo các chi tiết và hệ thống trên động cơ.	4
1.2.13	Hiểu nguyên lý hoạt động, cấu tạo, hệ phương trình động học, động lực học cơ bản của các máy thủy lực và hệ truyền động thủy lực. Áp dụng vào phương pháp lựa chọn các loại máy thủy lực phù hợp trong kỹ thuật.	3.5
1.2.14	Hiểu biết về nguyên lý và các phương pháp tạo phôi và gia công cơ khí trong kỹ thuật.	3.0
<b>1.3</b>	<b><i>Kiến thức cơ sở ngành Kỹ thuật Cơ khí Động lực</i></b>	
1.3.1	Hiểu biết tổng quan về ngành Kỹ thuật Cơ khí Động lực; quá trình phát triển hiện tại và tương lai; triển vọng nghề nghiệp	4.0
1.3.2	Nắm vững kiến thức để tính toán nội lực của hệ thanh và khung dàn; phương pháp giải bài toán dầm trên nền đàn hồi, uốn chung.	4.0
1.3.3	Nắm vững kiến thức cơ bản về nguyên tắc trình bày và các yêu cầu của bản vẽ kỹ thuật/thiết kế và công nghệ tàu thủy theo TCVN hoặc theo ISO (Tiêu chuẩn quốc tế); có kỹ năng sử dụng các phần mềm vẽ thiết kế thông dụng	4.0
1.3.4	Nắm vững cấu trúc văn bản và các hiện tượng ngữ pháp thường gặp trong văn bản chuyên môn; thuật ngữ chuyên môn liên quan đến quá trình thiết kế cơ bản bằng tiếng Anh.	3.5
1.3.5	Nắm vững kiến thức để tính toán nội lực của hệ thanh và khung dàn; phương pháp giải bài toán dầm trên nền đàn hồi, uốn chung.	3.5
1.3.6	Nắm vững kiến thức cơ bản về lý thuyết thiết kế, phương pháp bố trí chung và thiết kế mỹ thuật; có khả năng xây dựng phương án thiết kế, xác định các đặc trưng hình học chính; xây dựng bản vẽ kỹ thuật các thiết bị máy móc Cơ khí Động lực.	4.0
1.3.7	Nắm vững các kiến thức cơ bản về nguyên lý làm việc, kết cấu của các thiết bị và hệ thống; thiết bị đặc chủng trên một số phương tiện, máy móc thuộc Cơ khí Động lực.	4.0
1.3.8	Nắm vững nguyên lý cơ bản về quá trình sản xuất, công nghệ chế tạo; nắm được kiến thức công nghệ tiên tiến; có khả năng thiết lập bản vẽ công nghệ và thiết kế hoàn chỉnh.	3.5
1.3.9	Nắm vững các kiến thức cơ bản về nguyên lý làm việc, kết cấu của các thiết bị và hệ thống; thiết bị đặc chủng.	4.0

1.3.10	Nắm vững kiến thức cơ bản về các hệ thống trong hệ động lực học, làm cơ sở cho việc chế tạo, sử dụng và bảo dưỡng; chú trọng các vấn đề liên quan giữa hệ động lực với đặc tính động lực học; Lựa chọn, bố trí các thiết bị máy, thiết bị phụ trợ và hệ thống điện cần thiết.	3.5
1.3.11	Nắm vững cách thức thiết kế, xây dựng và tính toán bằng phần mềm chuyên ngành.	3.5
1.3.12	Vận dụng những kiến thức lý thuyết để đánh giá và giải quyết một số vấn đề thực tế tại các cơ sở sản xuất; tham gia thiết kế, chế tạo các sản phẩm mới thuộc lĩnh vực kỹ thuật Cơ khí Động lực.	4.0
1.3.13	Nắm vững kiến thức cơ bản về tính toán sức bền chung, sức bền cục bộ; kiểm tra thiết kế kết cấu từ điều kiện bền	4.0
1.3.14	Hiểu biết về các hệ thống điều khiển chuyển động, các phương pháp điều khiển	3.5
1.3.15	Hiểu biết về các thiết bị điện – điện tử	3.5
<b>1.4</b>	<b>Các kiến thức hỗ trợ khác</b>	
1.4.1	Sử dụng công cụ kỹ thuật, phần mềm hiện đại (CAD, ANSYS, lập trình PLC,...) cần thiết để thiết kế, chế tạo, vận hành máy móc, thiết bị trong lĩnh vực Kỹ thuật Ô tô	3.5
1.4.2	Hiểu biết và áp dụng các phương pháp số, mô hình hóa, dao động, tối ưu trong kỹ thuật.	3.5
<b>2</b>	<b>Kỹ năng cá nhân, nghề nghiệp và phẩm chất</b>	
<b>2.1</b>	<b>Lập luận kỹ thuật và giải quyết vấn đề</b>	
2.1.1	Nhận dạng và xác định các vấn đề kỹ thuật	4.0
2.1.2	Có khả năng mô hình hóa vấn đề kỹ thuật	3.5
2.1.3	Có khả năng ước lượng và phân tích định tính vấn đề	3.5
2.1.4	Phân tích (nhận dạng) các yếu tố ngẫu nhiên	3.5
2.1.5	Đưa ra kết luận, giải pháp và đề xuất	4.0
<b>2.2</b>	<b>Thử nghiệm và khám phá tri thức</b>	
2.2.1	Lập (Phác thảo) giả thuyết về các khả năng xảy ra	3.5
2.2.2	Tìm hiểu, chọn lọc thông tin qua tài liệu giấy, điện tử và internet	4.0
2.2.3	Triển khai khảo sát (từ) thực nghiệm	3.5
2.2.4	Kiểm chứng giả thuyết và chứng minh	3.5
<b>2.3</b>	<b>Tư duy hệ thống</b>	
2.3.1	Nhìn tổng thể vấn đề	4.0
2.3.2	Xác định các vấn đề phát sinh và tương tác trong hệ thống	3.5
2.3.3	Sắp xếp và xác định các yếu tố trọng tâm	3.5

2.3.4	Phân tích ưu nhược điểm và đưa ra giải pháp	4.0
<b>2.4</b>	<b><i>Kỹ năng và thái độ cá nhân</i></b>	
2.4.1	Thể hiện tính (chủ động) sẵn sàng chấp nhận rủi ro	4.0
2.4.2	Có (thể hiện) tính kiên trì và linh hoạt	4.0
2.4.3	Vận dụng tư duy sáng tạo	4.0
2.4.4	Vận dụng tư duy đánh giá	4.0
2.4.5	Có khả năng nhận tự đánh giá kiến thức, kỹ năng và thái độ của bản thân	4.0
2.4.6	Có khả năng tự tìm hiểu và học tập suốt đời	4.0
2.4.7	Biết cách quản lý thời gian và nguồn lực	4.0
<b>2.5</b>	<b><i>Kỹ năng nghề nghiệp</i></b>	
2.5.1	Có đạo đức nghề nghiệp, tính trung thực và tinh thần trách nhiệm	4.0
2.5.2	Có (thể hiện) thái độ hành xử chuyên nghiệp	4.0
2.5.3	Có tính chủ động trong việc lập kế hoạch cho nghề nghiệp của bản thân	4.0
2.5.4	Chọn lọc và thường xuyên cập nhật thông tin trong lĩnh vực kỹ thuật	4.0
<b>3</b>	<b><i>Kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm</i></b>	
<b>3.1</b>	<b><i>Làm việc nhóm</i></b>	
3.1.1	Thực hiện thành lập nhóm	4.0
3.1.2	Tổ chức hoạt động nhóm	4.0
3.1.3	Có khả năng phát triển nhóm	4.0
3.1.4	Có khả năng lãnh đạo nhóm	4.0
3.1.5	Tổ chức nhóm kỹ thuật và nhóm đa ngành	3.0
<b>3.2</b>	<b><i>Giao tiếp</i></b>	
3.2.1	Chọn lựa chiến lược giao tiếp	3.5
3.2.2	Xây dựng cấu trúc giao tiếp	3.5
3.2.3	Áp dụng tốt giao tiếp bằng văn bản	4.0
3.2.4	Có khả năng giao tiếp đa phương tiện	3.5
3.2.5	Áp dụng thành thạo giao tiếp bằng đồ họa	3.5
3.2.6	Có kỹ năng thuyết trình (khả năng thuyết trình hiệu quả)	4.0
<b>3.3</b>	<b><i>Giao tiếp bằng ngoại ngữ</i></b>	
	Có khả năng giao tiếp bằng tiếng Anh (CĐR 500 TOEIC hoặc tương đương)	4.0
<b>4</b>	<b><i>Hình thành ý tưởng, tham gia thiết kế, triển khai và vận hành trong bối cảnh doanh nghiệp và xã hội</i></b>	
<b>4.1</b>	<b><i>Bối cảnh xã hội</i></b>	
4.1.1	Hiểu biết vai trò và trách nhiệm của người kỹ sư đối với xã	3.5

	hội	
4.1.2	Nhận thức được tác động của ứng dụng kỹ thuật đối với xã hội	3.5
4.1.3	Hiểu biết kiến thức pháp luật, quy định của nhà nước về lĩnh vực kỹ thuật	3.5
4.1.4	Nhận thức bối cảnh lịch sử và văn hóa	3.5
4.1.5	Nhận thức các vấn đề mang tính thời sự	3.5
4.1.6	Nhận định được viễn cảnh phát triển mang tính toàn cầu	3.5
<b>4.2</b>	<b><i>Bối cảnh kinh doanh và doanh nghiệp</i></b>	
4.2.1	Tôn trọng sự đa dạng văn hóa doanh nghiệp	3.5
4.2.2	Nắm vững chiến lược, mục tiêu và kế hoạch kinh doanh của doanh nghiệp	3.5
4.2.3	Có đầu óc thương mại hóa kỹ thuật	3.5
4.2.4	Có khả năng thích ứng trong các môi trường làm việc khác nhau	4.0
<b>4.3</b>	<b><i>Hình thành ý tưởng và xây dựng hệ thống kỹ thuật</i></b>	
4.3.1	Thiết lập những mục tiêu và yêu cầu của hệ thống kỹ thuật	3.5
4.3.2	Xác định chức năng, khái niệm và cấu trúc của hệ thống kỹ thuật	3.5
4.3.3	Sử dụng mô hình hóa hệ thống kỹ thuật và đảm bảo mục tiêu có thể đạt được	3.5
4.3.4	Lập kế hoạch triển khai (quản lý) đề án	3.5
<b>4.4</b>	<b><i>Thiết kế</i></b>	
4.4.1	Xây dựng và phân tích quy trình thiết kế	3.5
4.4.2	Có khả năng phân tích quy trình thiết kế và phương pháp tiếp cận	3.5
4.4.3	Vận dụng kiến thức và phân tích trong thiết kế	3.5
4.4.4	Vận dụng kiến thức thiết kế chuyên ngành	3.5
4.4.5	Có khả năng thiết kế và làm việc trong nhóm đa ngành	3.5
4.4.6	Có hiểu biết về thiết kế đa mục tiêu	3.5
<b>4.5</b>	<b><i>Triển khai</i></b>	
4.5.1	Có khả năng lập kế hoạch cho quá trình triển khai	3.5
4.5.2	Xây dựng và phân tích hệ thống	3.5
4.5.3	Áp dụng kiến thức về hệ thống điều khiển và lập trình chẩn đoán	3.5
4.5.4	Áp dụng kiến thức để tích hợp phần cứng (4.5.2) và phần mềm (4.5.3)	3.5
4.5.5	Có hiểu biết về tiêu chuẩn trong thử nghiệm, kiểm tra, thẩm định và chứng nhận	3.5

4.5.6	Quản lý và theo dõi quá trình triển khai	3.5
<b>4.6</b>	<b><i>Vận hành</i></b>	
4.6.1	Xây dựng và tối ưu quá trình vận hành	3.5
4.6.2	Huấn luyện (đào tạo) quy trình vận hành	3.5
4.6.3	Có hiểu biết về hoạt động hỗ trợ khác liên quan đến quá trình vận hành của hệ thống	3.5
4.6.4	Có hiểu biết về cải tiến và phát triển hệ thống	3.5
4.6.5	Có hiểu biết và kế hoạch xử lý sau khi hệ thống hết hạn sử dụng (sau vòng đời hệ thống)	3.5
4.6.6	Quản lý quy trình vận hành	3.5

***b. Chuẩn đầu ra theo định hướng ứng dụng***

<b>Ký hiệu</b>	<b>Chuẩn đầu ra (CDR)</b>	<b>Trình độ năng lực (TĐNL)</b>
<b>1</b>	<b>Kiến thức và lập luận ngành</b>	
<b>1.1</b>	<b><i>Kiến thức khoa học cơ bản</i></b>	
1.1.1	Có khả năng áp dụng các kiến thức toán giải tích (đạo hàm, vi phân, tích phân,...), đại số vào giải quyết các bài toán kỹ thuật.	3.5
1.1.2	Nắm vững và áp dụng các nguyên tắc cơ bản của vật lý (cơ, nhiệt, điện, quang) vào giải quyết các bài toán kỹ thuật.	3.5
1.1.3	Sử dụng thành thạo công cụ tin học văn phòng và ít nhất một công cụ lập trình để giải quyết các bài toán kỹ thuật.	3.5
1.1.4	Có khả năng phân tích các bài toán hình học trong không gian ba chiều, bài toán xác định giao, hình thật, khoảng cách, biểu diễn phẳng vật thể trên bản vẽ kỹ thuật.	4.0
1.1.5	Có hiểu biết về cơ sở lý thuyết xác suất thống kê và có khả năng tham gia xử lý số liệu thực nghiệm.	2.5
<b>1.2</b>	<b><i>Kiến thức cơ sở kỹ thuật</i></b>	
1.2.1	Hiểu và ứng dụng các phần tử bán dẫn, các mạch điện tử, các phương pháp tối ưu và biểu diễn hàm logic và các kiến thức cơ bản về mạch điện, máy điện, cách đo, tính toán trong kỹ thuật.	3.5
1.2.2	Hiểu các kiến thức cơ bản về nhiệt động học kỹ thuật, các định luật nhiệt động, các chu trình sinh công và tiêu hao công, tính toán nhiệt và công cho các chu trình, các quy luật trao đổi nhiệt.	3.5
1.2.3	Hiểu và áp dụng các kiến thức về dung sai và lắp ghép trong cơ khí, phương pháp giải chuỗi kích thước và nguyên tắc cơ bản để ghi kích thước trên bản vẽ chi tiết, một số loại dụng cụ đo và phương pháp đo các thông số cơ bản của chi tiết.	3.5
1.2.4	Có khả năng phân tích và thực hành vẽ, đọc hiểu các bản vẽ kỹ thuật các máy và thiết bị bằng cả hai phương pháp: truyền	4.0



	thống và dùng phần mềm AUTOCAD.	
1.2.5	Hiểu được khái niệm về cấu trúc cơ cấu, phân tích và tổng hợp động học, động lực học các cơ cấu và máy thông dụng. Nắm được nguyên lý làm việc, cấu tạo và phương pháp tính toán thiết kế các chi tiết máy và máy thông dụng. Có khả năng phân tích hệ thống truyền động cơ khí và áp dụng trong thiết kế máy. Có kỹ năng phân tích, thiết kế và lập hồ sơ kỹ thuật.	3.5
1.2.6	Hiểu và áp dụng các kiến thức cơ bản về công nghệ chế tạo các chi tiết máy, biết lập qui trình công nghệ chế tạo các loại chi tiết, biết lập qui trình công nghệ lắp ráp sản phẩm.	3.5
1.2.7	Hiểu các qui luật cân bằng của chất lỏng ở trạng thái tĩnh và các hình thái chuyển động cơ học của nó. Ứng dụng để giải quyết các bài toán đặt ra trong thực tế.	3.5
1.2.8	Hiểu nguyên lý làm việc và kết cấu của các hệ thống, cụm, chi tiết của các loại ô tô; có thể phân tích, đánh giá các hệ thống của ô tô.	3.5
1.2.9	Phân tích được nguyên lý, kết cấu của động cơ đốt trong, phương pháp chế tạo các chi tiết và hệ thống trên động cơ.	4.0
1.2.10	Hiểu nguyên lý hoạt động, cấu tạo, hệ phương trình động học, động lực học cơ bản của các máy thủy lực và hệ truyền động thủy lực. Áp dụng vào phương pháp lựa chọn các loại máy thủy lực phù hợp trong kỹ thuật.	3.5
1.2.11	Hiểu biết về nguyên lý và các phương pháp tạo phôi và gia công cơ khí trong kỹ thuật.	3.0
<b>1.3</b>	<b>Kiến thức cơ sở ngành Kỹ thuật Cơ khí Động lực</b>	
1.3.1	Hiểu biết tổng quan về ngành Kỹ thuật Cơ khí Động lực; quá trình phát triển hiện tại và tương lai; triển vọng nghề nghiệp	4.0
1.3.2	Nắm vững kiến thức để tính toán nội lực của hệ thanh và khung dàn; phương pháp giải bài toán dầm trên nền đàn hồi, uốn chung.	4.0
1.3.3	Nắm vững kiến thức cơ bản về nguyên tắc trình bày và các yêu cầu của bản vẽ kỹ thuật/thiết kế và công nghệ tàu thủy theo TCVN hoặc theo ISO (Tiêu chuẩn quốc tế); có kỹ năng sử dụng các phần mềm vẽ thiết kế thông dụng	4.0
1.3.4	Nắm vững cấu trúc văn bản và các hiện tượng ngữ pháp thường gặp trong văn bản chuyên môn; thuật ngữ chuyên môn liên quan đến quá trình thiết kế cơ bản bằng tiếng Anh.	3.5
1.3.5	Nắm vững kiến thức để tính toán nội lực của hệ thanh và khung dàn; phương pháp giải bài toán dầm trên nền đàn hồi, uốn chung.	3.5
1.3.6	Nắm vững kiến thức cơ bản về lý thuyết thiết kế, phương pháp bố trí chung và thiết kế mỹ thuật; có khả năng xây dựng phương án thiết kế, xác định các đặc trưng hình học chính; xây dựng bản vẽ kỹ thuật các thiết bị máy móc Cơ khí Động lực.	4.0
1.3.7	Nắm vững các kiến thức cơ bản về nguyên lý làm việc, kết	4.0

	cấu của các thiết bị và hệ thống; thiết bị đặc chủng trên một số phương tiện, máy móc thuộc Cơ khí Động lực.	
1.3.8	Nắm vững nguyên lý cơ bản về quá trình sản xuất, công nghệ chế tạo; nắm được kiến thức công nghệ tiên tiến; có khả năng thiết lập bản vẽ công nghệ và thiết kế hoàn chỉnh.	3.5
1.3.9	Nắm vững các kiến thức cơ bản về nguyên lý làm việc, kết cấu của các thiết bị và hệ thống; thiết bị đặc chủng.	4.0
1.3.10	Nắm vững kiến thức cơ bản về các hệ thống trong hệ động lực học, làm cơ sở cho việc chế tạo, sử dụng và bảo dưỡng; chú trọng các vấn đề liên quan giữa hệ động lực với đặc tính động lực học; Lựa chọn, bố trí các thiết bị máy, thiết bị phụ trợ và hệ thống điện cần thiết.	3.5
1.3.11	Nắm vững cách thức thiết kế, xây dựng và tính toán bằng phần mềm chuyên ngành.	3.5
1.3.12	Vận dụng những kiến thức lý thuyết để đánh giá và giải quyết một số vấn đề thực tế tại các cơ sở sản xuất; tham gia thiết kế, chế tạo các sản phẩm mới thuộc lĩnh vực kỹ thuật Cơ khí Động lực.	4.0
1.3.13	Nắm vững kiến thức cơ bản về tính toán sức bền chung, sức bền cục bộ; kiểm tra thiết kế kết cấu từ điều kiện bền	4.0
1.3.14	Hiểu biết về các hệ thống điều khiển chuyển động, các phương pháp điều khiển	3.5
1.3.15	Hiểu biết về các thiết bị điện – điện tử	3.5
1.3.16	Ứng dụng phương pháp giải số trong cơ học chất lỏng và thiết lập các điều kiện biên cho bài toán. Ứng dụng công nghệ CFD cho tính toán dòng chảy trên một phần mềm cụ thể.	3.5
<b>1.4</b>	<b>Các kiến thức hỗ trợ khác</b>	
1.4.1	Sử dụng công cụ kỹ thuật, phần mềm hiện đại (CAD, ANSYS, lập trình PLC,...) cần thiết để thiết kế, chế tạo, vận hành máy móc, thiết bị trong lĩnh vực Kỹ thuật Ô tô	3.5
<b>2</b>	<b>Kỹ năng cá nhân, nghề nghiệp và phẩm chất</b>	
<b>2.1</b>	<b>Lập luận kỹ thuật và giải quyết vấn đề</b>	
2.1.1	Nhận dạng và xác định các vấn đề kỹ thuật	4.0
2.1.2	Có khả năng mô hình hóa vấn đề kỹ thuật	3.5
2.1.3	Có khả năng ước lượng và phân tích định tính vấn đề	3.5
2.1.4	Phân tích (nhận dạng) các yếu tố ngẫu nhiên	3.5
2.1.5	Đưa ra kết luận, giải pháp và đề xuất	4.0
<b>2.2</b>	<b>Thử nghiệm và khám phá tri thức</b>	
2.2.1	Lập (phác thảo) giả thuyết về các khả năng xảy ra	3.5
2.2.2	Tìm hiểu, chọn lọc thông tin qua tài liệu giấy và tài liệu điện tử, internet	4.0
2.2.3	Triển khai khảo sát (tự) thực nghiệm	3.5
<b>2.3</b>	<b>Tư duy hệ thống</b>	

2.3.1	Nhìn tổng thể vấn đề	4.0
2.3.2	Xác định các vấn đề phát sinh và tương tác trong hệ thống	3.5
2.3.3	Sắp xếp và xác định các yếu tố trọng tâm	3.5
2.3.4	Phân tích ưu nhược điểm và đưa ra giải pháp	4.0
<b>2.4</b>	<b><i>Kỹ năng và thái độ cá nhân</i></b>	
2.4.1	Thể hiện tính (chủ động) sẵn sàng chấp nhận rủi ro	4.0
2.4.2	Có (thể hiện) tính kiên trì và linh hoạt	4.0
2.4.3	Vận dụng tư duy sáng tạo	4.0
2.4.4	Vận dụng tư duy đánh giá	4.0
2.4.5	Có khả năng tự đánh giá kiến thức, kỹ năng và thái độ của bản thân	4.0
2.4.6	Có khả năng tự tìm hiểu và học tập suốt đời	4.0
2.4.7	Biết cách quản lý thời gian và nguồn lực	4.0
<b>2.5</b>	<b><i>Kỹ năng nghề nghiệp</i></b>	
2.5.1	Có đạo đức nghề nghiệp, tính trung thực và tinh thần trách nhiệm	4.0
2.5.2	Có (thể hiện) thái độ hành xử chuyên nghiệp	4.0
2.5.3	Có tính chủ động trong việc lập kế hoạch cho nghề nghiệp của bản thân	4.0
2.5.4	Chọn lọc và thường xuyên cập nhật thông tin trong lĩnh vực kỹ thuật	4.0
<b>3</b>	<b><i>Kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm</i></b>	
<b>3.1</b>	<b><i>Làm việc nhóm</i></b>	
3.1.1	Thực hiện thành lập nhóm	4.0
3.1.2	Tổ chức hoạt động nhóm	4.0
3.1.3	Có khả năng phát triển nhóm	4.0
3.1.4	Có khả năng lãnh đạo nhóm	4.0
3.1.5	Tổ chức nhóm kỹ thuật và nhóm đa ngành	3.5
<b>3.2</b>	<b><i>Giao tiếp</i></b>	
3.2.1	Chọn lựa chiến lược giao tiếp	3.5
3.2.2	Xây dựng cấu trúc giao tiếp	3.5
3.2.3	Áp dụng tốt giao tiếp bằng văn bản	4.0
3.2.4	Có khả năng giao tiếp đa phương tiện	3.5
3.2.5	Áp dụng thành thạo giao tiếp bằng đồ họa	3.5
3.2.6	Có kỹ năng thuyết trình (khả năng thuyết trình hiệu quả)	4.0
<b>3.3</b>	<b><i>Giao tiếp bằng ngoại ngữ</i></b>	
	Có khả năng giao tiếp bằng tiếng Anh (CĐR 500 TOEIC hoặc tương đương)	4.0
<b>4</b>	<b><i>Hình thành ý tưởng, tham gia thiết kế, triển khai và vận hành trong bối cảnh doanh nghiệp và xã hội</i></b>	
<b>4.1</b>	<b><i>Bối cảnh xã hội</i></b>	

4.1.1	Hiểu biết vai trò và trách nhiệm của người kỹ sư đối với xã hội	3.5
4.1.2	Nhận thức được tác động của ứng dụng kỹ thuật đối với xã hội	3.5
4.1.3	Hiểu biết kiến thức pháp luật, quy định của nhà nước về lĩnh vực kỹ thuật	3.5
4.1.4	Nhận thức bối cảnh lịch sử và văn hóa	3.5
4.1.5	Nhận thức các vấn đề mang tính thời sự	3.5
4.1.6	Nhận định được viễn cảnh phát triển mang tính toàn cầu	3.5
<b>4.2</b>	<b><i>Bối cảnh kinh doanh và doanh nghiệp</i></b>	
4.2.1	Tôn trọng sự đa dạng văn hóa doanh nghiệp	3.5
4.2.2	Nắm vững chiến lược, mục tiêu và kế hoạch kinh doanh của doanh nghiệp	3.5
4.2.3	Có đầu óc thương mại hóa kỹ thuật	3.5
4.2.4	Có khả năng thích ứng trong các môi trường làm việc khác nhau	4.0
<b>4.3</b>	<b><i>Hình thành ý tưởng và xây dựng hệ thống kỹ thuật</i></b>	
4.3.1	Thiết lập những mục tiêu và yêu cầu của hệ thống kỹ thuật	3.5
4.3.2	Xác định chức năng, khái niệm và cấu trúc của hệ thống kỹ thuật	3.5
4.3.3	Sử dụng mô hình hóa hệ thống kỹ thuật và đảm bảo mục tiêu có thể đạt được	3.5
4.3.4	Lập kế hoạch triển khai (quản lý) đề án	3.5
<b>4.4</b>	<b><i>Thiết kế</i></b>	
4.4.1	Xây dựng và phân tích quy trình thiết kế	3.5
4.4.2	Có khả năng phân tích quy trình thiết kế và phương pháp tiếp cận	3.5
4.4.3	Vận dụng kiến thức và phân tích trong thiết kế	3.5
4.4.4	Vận dụng kiến thức thiết kế chuyên ngành	3.5
4.4.5	Có khả năng thiết kế và làm việc trong nhóm đa ngành	3.5
4.4.6	Có hiểu biết về thiết kế đa mục tiêu	3.5
<b>4.5</b>	<b><i>Triển khai</i></b>	
4.5.1	Có khả năng lập kế hoạch cho quá trình triển khai	3.5
4.5.2	Xây dựng và phân tích hệ thống	3.5
4.5.3	Áp dụng kiến thức về hệ thống điều khiển và lập trình chẩn đoán	3.5
4.5.4	Áp dụng kiến thức để tích hợp phần cứng (4.5.2) và phần mềm (4.5.3)	3.5
4.5.5	Có hiểu biết về tiêu chuẩn trong thử nghiệm, kiểm tra, thẩm định và chứng nhận	3.5
4.5.6	Quản lý và theo dõi quá trình triển khai	3.5

<b>4.6</b>	<b>Vận hành</b>	
4.6.1	Xây dựng và tối ưu quá trình vận hành	3.5
4.6.2	Huấn luyện (đào tạo) quy trình vận hành	3.5
4.6.3	Có hiểu biết về hoạt động hỗ trợ khác liên quan đến quá trình vận hành của hệ thống	3.5
4.6.4	Có hiểu biết về cải tiến và phát triển hệ thống	3.5
4.6.5	Có hiểu biết và kế hoạch xử lý sau khi hệ thống hết hạn sử dụng (sau vòng đời hệ thống)	3.5
4.6.6	Quản lý quy trình vận hành	3.5

Bảng ghi chú thang thước đo năng lực theo Bloom (TĐNL)

TĐNL	Ý nghĩa
1	Có biết qua/nghe qua
2	Có hiểu biết/có thể tham gia
3	Có khả năng ứng dụng
4	Có khả năng phân tích
5	Có khả năng tổng hợp
6	Có khả năng đánh giá

### 3. Khối lượng kiến thức toàn khóa

TT	Khối kiến thức	Thạc sĩ định hướng nghiên cứu	Thạc sĩ định hướng ứng dụng
1	Kiến thức chung: - Triết học - Tiếng Anh (không tính số tín chỉ, yêu cầu học viên đáp ứng chuẩn đầu ra)	3TC	3TC
2	Các học phần bắt buộc	15TC	15TC
3	Các học phần tự chọn theo hướng nghiên cứu hoặc ứng dụng	12TC	12TC
4	Luận văn tốt nghiệp	15TC	15TC
	<b>Tổng số:</b>	<b>45TC</b>	<b>45TC</b>

### 4. Tuyển sinh và đối tượng tuyển sinh

- Người học đăng ký Chương trình thạc sĩ định hướng nghiên cứu: Xét tuyển (đối với những thí sinh đáp ứng yêu cầu xét tuyển) hoặc thi tuyển
- Người học đăng ký Chương trình thạc sĩ định hướng ứng dụng: thi tuyển
- Thi tuyển: 3 môn thi Toán cao cấp, Tiếng Anh và Cơ học chất lỏng.
- Đối tượng tuyển sinh được quy định cụ thể như sau:

#### 4.1 Về văn bằng

Người dự thi phải tốt nghiệp đại học thuộc một trong các nhóm đối tượng sau:

### QUY ƯỚC MÃ NHÓM ĐỐI TƯỢNG HỌC VIÊN

		Ngành học đại học	Chương trình đại học*	
			4,5 - 5 năm 141 TC	4 năm 128 TC
Đối tượng dự thi định hướng nghiên cứu	Ngành đúng	Máy và tự động thủy khí, Kỹ thuật tàu thủy, Kỹ thuật hàng không, Máy xây dựng, Máy nông nghiệp, Máy lâm nghiệp, Máy thủy khí và các ngành tương đương	A1.1	A1.2
	Ngành phù hợp	Cơ khí động lực với lĩnh vực ứng dụng Kỹ thuật Ô tô và Kỹ thuật động cơ đốt trong, Cơ khí thủy lợi, Thủy điện, Thiết bị năng lượng, Cơ học chất lỏng, Chế tạo máy, Nhiệt lạnh, Cơ khí khác, Công nghệ Ô tô, Cơ khí giao thông (với lĩnh vực ứng dụng khác với Máy và tự động thủy khí, Kỹ thuật tàu thủy, Kỹ thuật hàng không), Máy tàu biển, Máy hóa, Thiết bị dầu khí, Máy khai thác mỏ, Điều khiển tự động hóa và các ngành tương đương.	B1.1	B1.2
Đối tượng dự thi định hướng ứng dụng	Ngành đúng	Máy và tự động thủy khí, Kỹ thuật tàu thủy, Kỹ thuật hàng không, Máy xây dựng, Máy nông nghiệp, Máy lâm nghiệp, Máy thủy khí và các ngành tương đương	A2.1	A2.2
	Ngành phù hợp	Cơ khí động lực với lĩnh vực ứng dụng Kỹ thuật Ô tô và Kỹ thuật động cơ đốt trong, Cơ khí thủy lợi, Thủy điện, Thiết bị năng lượng, Cơ học chất lỏng, Chế tạo máy, Nhiệt lạnh, Cơ khí khác, Công nghệ Ô tô, Cơ khí giao thông (với lĩnh vực ứng dụng khác với Máy và tự động thủy khí, Kỹ thuật tàu thủy, Kỹ thuật hàng không), Máy tàu biển, Máy hóa, Thiết bị dầu khí, Máy khai thác mỏ, Điều khiển tự động hóa và các ngành tương đương.	B2.1	B2.2

\* Phải thỏa mãn cả 2 yêu cầu về thời gian và số tín chỉ

Các đối tượng A1.1, A2.1 không phải học bổ sung

Các đối tượng A1.2, A2.2 mà số tín chỉ quy định trong chương trình đào tạo lớn hơn hoặc bằng 130 tín chỉ không phải học bổ sung

Các đối tượng A1.2, A2.2 mà số tín chỉ quy định trong chương trình đào tạo nhỏ hơn 130 tín chỉ phải học bổ sung

Các đối tượng B1.1, B1.2, B2.1, B2.2 phải học bổ sung.

Tên học phần bổ sung và số tín chỉ do Viện *chuyên ngành* xác định dựa trên việc xét hồ sơ dự tuyển. Tổng số tín chỉ học bổ sung không lớn hơn 15 tín chỉ.

Các đối tượng khác do Viện Cơ khí Động lực xét duyệt hồ sơ quyết định.

#### **4.2. Các điều kiện khác**

Đối với đối tượng đăng ký dự thi để học theo định hướng nghiên cứu:

- Người có bằng tốt nghiệp đại học loại trung bình khá trở lên được dự thi ngay sau khi tốt nghiệp đại học;

- Những trường hợp còn lại phải có ít nhất một năm kinh nghiệm làm việc trong lĩnh vực phù hợp.

### **5. Thời gian đào tạo**

- Khóa đào tạo theo học chế tín chỉ.
- Thời gian khóa đào tạo được thiết kế chuẩn là 1,5 năm (3 học kỳ chính)

### **6. Miễn học phần**

Các đối tượng A1.1, A2.1 được xét miễn tối đa 15 TC; các đối tượng thuộc nhóm A1.2, A2.2 được xét miễn tối đa 10 TC; các đối tượng B1.1, B2.1 được xét miễn tối đa 8 TC; các đối tượng B1.2, B2.2 được xét miễn tối đa 5 TC trong khối kiến thức các học phần bắt buộc và các học phần tự chọn theo hướng nghiên cứu hoặc ứng dụng. Việc xét số tín chỉ miễn và các học phần được miễn do Viện Cơ khí Động lực quyết định căn cứ trên hồ sơ của học viên.

### **7. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp**

Quy trình đào tạo được tổ chức theo học chế tín chỉ, tuân theo Quy định về tổ chức và quản lý đào tạo sau đại học của Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, ban hành theo Quyết định số /QĐ-ĐHBK-SĐH ngày tháng năm 201 của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

### **8. Thang điểm**

Điểm chữ (A, B, C, D, F) và thang điểm 4 quy đổi tương ứng được sử dụng để đánh giá kết quả học tập chính thức. Thang điểm 10 được sử dụng cho điểm thành phần (điểm tiện ích) của học phần.

	Thang điểm 10 (điểm thành phần)	Thang điểm 4	
		Điểm chữ	Điểm số
Đạt*	từ 8,5 Đến 10	A	4
	từ 7,0 Đến 8,4	B	3
	từ 5,5 Đến 6,9	C	2
	từ 4,0 Đến 5,4	D	1
Không đạt	Dưới 4,0	F	0

\* Riêng Luận văn tốt nghiệp: Điểm từ C trở lên mới được coi là đạt.

## 9. Nội dung chương trình

### 9.1. Định hướng nghiên cứu

NỘI DUNG		MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG	
<b>Kiến thức chung (3TC)</b>		SS6010	Triết học	3		
		FL6010	Tiếng Anh	-	Tự học	
<b>Kiến thức bắt buộc (15TC)</b>	<b>Phần chung cơ sở ngành (6TC)</b>	TE5577	Mạch thủy lực ứng dụng	2	2(2-1-0-4)	
		TE5650	Mô hình hóa và mô phỏng các hệ thống động lực	2	2(2-1-0-4)	
		TE4891	Khí động đàn hồi	2	2(2-1-0-4)	
	<b>Chuyên ngành nâng cao (9TC)</b>	<b>Môđun 1: Kỹ thuật Hàng không</b>				
		TE4871	Cơ sở thiết kế máy bay	3	3(2-0-2-4)	
		TE4931	Cơ học vật bay	3	3(3-1-0-6)	
		TE4881	Khí động lực học II	3	3(2-1-1-4)	
		<b>Môđun 2: Kỹ thuật Tàu thủy</b>				
		TE5612	Sức bền tàu thủy	2	2(2-1-0-4)	
		TE5620	Thiết bị đẩy tàu thủy	2	2(2-1-0-4)	
		TE5660	Sức cản tàu thủy	3	3(2-2-0-6)	
		TE5618	Thiết kế tàu thông dụng	2	2(2-1-0-4)	
		<b>Môđun 3: Kỹ thuật Năng lượng và Tự động hóa thủy khí</b>				
		TE5490	Bơm quạt cánh dẫn II	2	2(2-1-0-4)	
		TE5500	Tua bin nước II	2	2(2-1-0-4)	
		TE5575	Công nghệ chế tạo Máy thủy khí	3	3(3-1-0-6)	
		TE5576	Robot công nghiệp	2	2(2-1-0-4)	
<b>Kiến thức tự chọn (12TC)</b>	<b>Phần chung (6TC)</b>	TE6941	Phương pháp tính toán trong cơ học chất lỏng (CFD)	2	2(2-1-0-4)	
		TE6602	Thủy khí và nhiệt động lực học ứng dụng	2	2(2-1-0-4)	
		TE6540	Lý thuyết cánh nâng cao	2	2(2-1-0-4)	



<b>Tự chọn môđun  (6TC)</b>	<b>Môđun 1: Kỹ thuật Hàng không</b>			
	TE6891	Nghiên cứu tính toán mô phỏng số trong kỹ thuật hàng không *	3	3(1-2-0-6)
	TE6892	Nghiên cứu phương pháp thực nghiệm trong kỹ thuật hàng không *	3	3(1-2-0-6)
	TE6893	Đồ án thiết kế hàng không 1 **	3	3(0-3-0-6)
	TE6894	Đồ án thiết kế hàng không 2 **	3	3(0-3-0-6)
	<b>Môđun 2: Kỹ thuật Tàu thủy</b>			
	TE6620	Nghiên cứu các loại tàu cao tốc *	3	3(0-0-6-10)
	TE6630	Nghiên cứu thiết bị lặn không người lái *	3	3(0-0-6-10)
	TE6621	Đồ án thiết kế tàu thủy 1 **	3	3(0-0-6-10)
	TE6631	Đồ án thiết kế tàu thủy 2 **	3	3(0-0-6-10)
	<b>Môđun 3: Kỹ thuật Năng lượng và Tự động hóa thủy khí</b>			
	TE6510	Máy năng lượng thủy khí và tái tạo *	3	3(3-1-0-6)
	TE6524	Điều khiển và tự động hóa thủy khí công nghiệp *	3	3(3-1-0-6)
	TE6511	Đồ án thiết kế máy năng lượng 1 **	3	3(1-2-2-6)
	TE6522	Đồ án thiết kế máy năng lượng 2 **	3	3(1-2-2-6)
<b>Luận văn (15TC)</b>	LV6001	Luận văn tốt nghiệp	15	15(0-0-30-50)

Chú thích: \* Nghiên cứu hàn lâm

\*\* Nghiên cứu phát triển

## 9.2. Định hướng ứng dụng

NỘI DUNG		MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
<b>Kiến thức chung (3TC)</b>		SS6010	Triết học	3	
		FL6010	Tiếng Anh	-	Tự học
<b>Kiến thức bắt buộc (15TC)</b>	<b>Phân chung cơ sở ngành (6TC)</b>	TE5577	Mạch thủy lực ứng dụng	2	2(2-1-0-4)
		TE5650	Mô hình hóa và mô phỏng các hệ thống động lực	2	2(2-1-0-4)
		TE4891	Khí động đàn hồi	2	2(2-1-0-4)
	<b>Chuyên ngành nâng</b>	<b>Môđun 1: Kỹ thuật Hàng không</b>			
		TE4871	Cơ sở thiết kế máy bay	3	3(2-0-2-4)
	TE4931	Cơ học vật bay	3	3(3-1-0-6)	

	<i>cao</i> (9TC)	TE4881	<b>Khí động lực học II</b>	3	3(2-1-1-4)		
		<b>Môđun 2: Kỹ thuật Tàu thủy</b>					
		TE5612	Sức bền tàu thủy	2	2(2-1-0-4)		
		TE5620	Thiết bị đẩy tàu thủy	2	2(2-1-0-4)		
		TE5660	Sức cản tàu thủy	3	3(2-2-0-6)		
		TE5618	Thiết kế tàu thông dụng	2	2(2-1-0-4)		
		<b>Môđun 3: Kỹ thuật Năng lượng và Tự động hóa thủy khí</b>					
		TE4440	Truyền động thủy động	2	2(2-1-0-4)		
		TE5490	Bơm quạt cánh dẫn II	2	2(2-1-0-4)		
		TE5500	Tua bin nước II	2	2(2-1-0-4)		
		TE5575	Công nghệ chế tạo Máy thủy khí	3	3(3-1-0-6)		
		<b>Kiến thức tự chọn</b> (12TC)	<i>Phân chung</i> (6TC)	TE6941	Phương pháp tính toán trong cơ học chất lỏng (CFD)	2	2(2-1-0-4)
				TE6602	Thủy khí và nhiệt động lực học ứng dụng	2	2(2-1-0-4)
<b>TE6523</b>	Mạch thủy lực và khí nén nâng cao			2	2(2-1-0-4)		
<i>Tự chọn môđun</i> (6TC)	<b>Môđun 1: Kỹ thuật Hàng không</b>						
	TE5801		Động cơ hàng không II	2	2(2-0-1-4)		
	TE3891		Cánh quạt máy bay	2	2(2-0-0-4)		
	TE4921		Cơ học phá hủy	2	2(2-1-0-4)		
	<b>Môđun 2: Kỹ thuật Tàu thủy</b>						
	TE6612		Động lực học tàu thủy	2	2(2-1-0-4)		
	TE6616		Tính ăn lái của tàu thủy	2	2(2-1-0-4)		
	TE6618		Hệ thống điều khiển chuyển động tàu thủy và phương tiện nổi	2	2(2-1-0-4)		
	<b>Môđun 3: Kỹ thuật Năng lượng và Tự động hóa thủy khí</b>						
	TE5576		Robot công nghiệp	2	2(2-1-0-4)		
	TE6500		Kỹ thuật máy thủy khí trong năng lượng tái tạo	2	2(2-1-0-4)		
	<b>TE6502</b>		Thiết kế và mô phỏng máy thủy khí trên máy tính	2	2(2-1-0-4)		
	<b>Luận văn (15TC)</b>		LV6001	Luận văn tốt nghiệp	15	15(0-0-30-50)	

### 9.3. Danh mục HP Bổ sung

Các đối tượng B1.1, B1.2, B2.1, B2.2 và các đối tượng A1.2, A2.2 có số tín chỉ quy định trong chương trình đào tạo nhỏ hơn 130 tín chỉ phải học bổ sung (học kỳ dự bị) tối đa đến 15 tín chỉ các học phần trong danh mục sau đây. Các học phần bổ sung cụ thể cho từng đối tượng do Viện Cơ khí động lực xem xét hồ sơ dự tuyển quyết định.

NỘI DUNG	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
Chuyên ngành bổ sung (9 - 15 TC)	<b>Môđun 1: Kỹ thuật Hàng không</b>			
	TE3811	Khí động lực học I	3	3(2-1-1-6)
	TE3861	Các hệ thống trên máy bay I	2	2(2-1-0-4)
	TE4801	Động cơ hàng không I	3	3(2-1-1-6)
	TE3801	Kết cấu máy bay	2	2(2-1-0-4)
	TE2821	Vật liệu hàng không	2	2(2-1-0-4)
	TE3831	Kỹ thuật Điện/Điện tử trên máy bay	3	3(3-0-0-6)
	<b>Môđun 2: Kỹ thuật Tàu thủy</b>			
	TE3610	Lý thuyết tàu thủy	4	4(3-1-1-8)
	TE3640	Vẽ kỹ thuật tàu thủy	2	2(2-1-0-4)
	TE3630	Cơ kết cấu tàu thủy	2	2(2-1-0-4)
	TE3661	Lý thuyết thiết kế tàu thủy	4	4(4-1-0-6)
	TE3651	Kết cấu thân tàu và phương tiện nổi	3	3(3-1-0-6)
	<b>Môđun 3: Kỹ thuật Năng lượng và Tự động hóa thủy khí</b>			
	TE3411	Lý thuyết cánh	2	2(2-1-0-4)
	TE3420	Bơm quạt cánh dẫn I	2	2(2-0-1-4)
	TE3430	Tua bin nước I	2	2(2-1-0-4)
	TE3460	Máy thủy lực thể tích	2	2(2-1-0-4)
	TE3461	Truyền động và tự động thủy khí công nghiệp	2	2(2-0-1-4)
	TE4579	Điều khiển hệ thống thủy lực và khí nén	2	2(2-1-0-4)
	TE4580	Ứng dụng PLC điều khiển các hệ truyền động thể tích công nghiệp	2	2(2-0-1-4)
TE4578	Cơ sở kỹ thuật năng lượng gió và đại dương	2	2(2-1-0-4)	

## 10. Mô tả tóm tắt nội dung học phần

### SS6010 Triết học 3 TC

(Chung cho toàn trường)

### TE5577 Mạch thủy lực ứng dụng 2(2-1-0-4)

Học phần cung cấp cho học viên những kiến thức cơ bản về các linh kiện, phần tử trong các hệ thống truyền động thủy lực thể tích. Hiểu được nguyên lý hoạt động của các linh kiện cũng như của các loại hệ thống truyền động. Khả năng đọc, hiểu thiết kế và xây dựng thiết kế các sơ đồ nguyên lý hệ thống.

Đồng thời, học phần cũng cung cấp cho học viên các kỹ năng tính toán thiết kế hệ thống truyền động theo các điều kiện & yêu cầu thực tế.. Tạo khả năng làm việc ứng dụng, giải quyết bài toán thực tiễn và nghiên cứu phát triển các sản phẩm trong doanh nghiệp sau khi tốt nghiệp.

**TE5577 Applied hydraulic circuits 2(2-1-0-4)**

*This subject provides students with basic knowledge of components in volume hydraulic transmission systems. Understand the operating principle of components as well as the type of transmission system. Ability to read, understand and build the system principle diagram.*

*In addition, the subject also provides students with the skills to calculate the transmission system according to the actual conditions and requirements. Create the ability to work in the application, solve practical problems and research. Development of practical products in the industry after graduation.*

**TE5650 Mô hình hóa và mô phỏng các hệ thống động lực 2(2-1-0-4)**

Môn học này cung cấp kiến thức về phân tích thứ nguyên từ đó xây dựng các tiêu chuẩn về mô hình tương tự cho các bài toán thực tế. Môn học cũng cung cấp cho người học một cách tổng quan về các hệ thống động lực công nghiệp; xây dựng các hệ phương trình động lực học và các phương pháp mô hình hóa và mô phỏng theo kỹ thuật hướng mô hình và đối tượng; Ứng dụng cho các phương tiện bay không người lái và phương tiện tự hành dưới nước, sử dụng các công cụ phần mềm: MatLab-Simulink trong mô hình hóa và mô phỏng các hệ thống động lực.

Ngoài ra, môn học cũng cung cấp cho người học nâng cao tư duy về phân tích và thiết kế các hệ thống điều khiển công nghiệp trong các nhà máy và xí nghiệp công nghiệp trên thực tế.

**TE5650 Modeling and Simulation for Dynamic Systems 2(2-1-0-4)**

*This course provides an understanding of dimension analysis, which builds on the similar modeling standards for solving practice problems. The course also provides an overview of industrial dynamics, constructing dynamic equation systems and object-oriented modeling techniques; Application for unmanned aerial vehicles and autonomous underwater vehicles, using software tools such as MatLab-Simulink in modeling and simulation of dynamic systems.*

*In addition, the course also provides learners with an advanced understanding of analysis and design for industrial control systems in industrial factories and enterprises.*

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

Học 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); và các phương pháp nghiên cứu các hiện tượng KĐĐH. Học viên 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 KĐDH và có khả năng sử dụng phần mềm mô phỏng để giải quyết những bài toán thực nghiệm đơn giản về KĐDH như xoắn phá hủy cánh máy bay, đảo chiều tác dụng cánh lái.

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

*Students are equipped with basic knowledge about load conditions, structure characteristics ... are the causes of aeroelasticity phenomena; and methods of studied aeroelasticity phenomena. Students understand and could apply the knowledge of resistance of material, aerodynamics and control to explain aeroelasticity phenomena; and apply simulation software to solve a simple experimental aeroelasticity problem such as divergence, control system reversal.*

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

Môn học này trang bị cho học viên các kiến thức quy trình thiết kế kỹ thuật máy bay, biết cách phân tích yêu cầu thực tiễn, xu hướng phát triển các dòng sản phẩm, xác định được nhiệm vụ thiết kế, thiết kế ý tưởng, định ra các thông số cơ bản, tính toán thiết kế từng thành phần, thiết kế sơ bộ, thiết kế chi tiết cũng như tối ưu hóa các tiêu chí trong thiết kế máy bay. Những vấn đề tiêu chuẩn thiết kế máy bay, an toàn, độ tin cậy; sự kết hợp hài hòa giữa tính nghệ thuật, thẩm mỹ, mức độ tiện nghi, tính kinh tế và giới hạn kỹ thuật trong thiết kế; được nêu cụ thể thông qua cách đánh giá và lựa chọn tiêu chí, giải pháp cho mỗi chi tiết và hệ thống.

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

*This course provides students with knowledge of the engineering design process of aircraft, knows how to analyze practical requirements and trend of product modification development, identify design tasks, concept design, define basic parameters, component design calculations, preliminary design, detailed design, optimize criteria in aircraft design. Students understand problems of aircraft design standards, safety, reliability; the harmonious combination of art, aesthetics, level of comfort, economy and technical limitations in design; Specified by evaluation and selection of criteria and solutions for each details and systems.*

**TE4931 Cơ học vật bay 3(3-1-0-6)**

Học phần cung cấp cho học viên các kiến thức để tính toán lực nâng, lực cản, công suất cần thiết của động cơ, bán kính bay, trần bay và các tính năng của máy bay ở các chế độ bay khác nhau.

Học viên có khả năng tính toán và đánh giá về tính ổn định cũng như khả năng điều khiển của máy bay.

**TE4931 Flight mechanics 3(3-1-0-6)**

*The subject provides students with the knowledge to calculate lift, drag, engine power, flying radius, flight ceiling and aircraft features in different flight modes.*

*Students have the ability to calculate and evaluate the stability and control of the aircraft.*

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

Môn học này nhằm 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 tuyến tính và phương pháp đường đặc trưng để tính toán một số bài toán cụ thể trong dòng nén được. Học phần cũng giới thiệu cho sinh viên khái niệm về ống khí động cũng như cách thức thiết kế cánh trong dòng chảy nén được.

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

*This subject is intended to equip students with aerodynamic knowledge. Students will be equipped with modern theory of wing calculation in compressible flow. Linear theory and characteristic line method to calculate some specific problems in the compressible flow. The subject also introduces to students the concept of wind tunnel as well as how the wings are designed in compressed flow.*

**TE5612 Sức bền tàu thủy 2(2-1-0-4)**

Khái quát chung về sức bền tàu. Tính toán tải trọng tác dụng, lực cắt và mô men uốn, đường đàn hồi thân tàu. Phân tích sức bền chung, sức bền cục bộ thân tàu khi đặt tàu trên nước tĩnh và trên sóng. Tính toán sức bền thân tàu khi đặt tàu trên triều, trên ụ. Sử dụng phương pháp số, phần mềm tính toán sức bền thân tàu.

**TE5612 Ship strength 2(2-1-0-4)**

*General overview of ship strength. Acting load, cutting force and bending moment, hull elastic line. General durability, local strength of the hull when placing ships on static and on waves. Strength of ship hull on slope, mound. Inspect and design hull structure satisfy durable and stable conditions.*

**TE5620 Thiết bị đẩy tàu thủy 2(2-1-0-4)**

Học phần này trang bị kiến thức nền tảng về thiết bị đẩy cho tàu thủy cũng như các thiết bị đẩy nói chung. Thiết bị đẩy là bộ phận quan trọng để tạo ra lực đẩy giúp tàu thủy thắng lực cản do nước, sóng và gió tạo nên để di chuyển tàu. Thiết bị đẩy phổ biến nhất của tàu thủy là chân vịt. Thiết bị đẩy tàu thủy cần phải làm việc có hiệu quả cao. Điều đó có nghĩa là năng lượng cung cấp cho thiết bị đẩy để tạo lực đẩy phải bị tiêu hao ít nhất. Chân vịt phải đảm bảo được không để xảy ra hiện tượng xâm thực. 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, đặc biệt là chân vịt tàu thủy.

**TE5620 Marine Propulsive Systems 2(2-1-0-4)**

*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 defeat its water and wind resistant forces. The popular ship propulsive system is propeller. ship propulsive systems are needed 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. This course will provide to students the knowledge and works for designing of ship propulsive systems, especially on ship propellers.*

**TE5660 Sức cản tàu thủy 3(2-2-0-6)**

Học phần cung cấp cho học viên các kiến thức về sức cản của tàu. Học viên sẽ được trang bị các mô hình vật lý, mô hình toán học phục vụ cho việc thử nghiệm và tính toán sức cản tàu. Môn học sẽ giúp sinh viên hiểu rõ hơn về các thành phần của sức cản tàu như sức cản ma sát, sức cản tạo sóng, sức cản không khí và các thành phần phụ thuộc vv ... Sau khi kết thúc học phần học viên sẽ có khả năng tính toán sức cản của tàu dựa trên các phương pháp tính toán gần đúng cũng như sử dụng được phần mềm chuyên dụng để tính toán sức cản của tàu.

**TE5660 Ship Resistance 3(2-2-0-6)**

*The goal of this subject is to provide the knowledge about ship resistance for students. Introduction about Mathematic models, physical model used for testing and calculating will be given. The subject elucidates main components of ship resistance such as friction resistance, wavemaking resistance, air resistance, appendage resistance... Learning how to calculate ship resistance by using theoretical method as well as by using specific software is also the main purpose of this subject.*

**TE5618 Thiết kế tàu thông dụng 2(2-1-0-4)**

Học phần thiết kế tàu thông dụng cung cấp các kiến thức để sinh viên có thể hiểu và có khả năng thiết kế một số loại tàu cụ thể như tàu khách, tàu dầu, tàu hàng rời, tàu container, tàu kéo đẩy và tàu cá. Sinh viên sẽ được trang bị các kiến thức để lựa chọn các kích thước cơ bản, tính toán lượng chiếm nước, tính dung tích, mạn khô, tính ổn định dựa trên đặc trưng của loại tàu thiết kế. Học phần sử dụng phần mềm Aveva để làm công cụ hỗ trợ quá trình thiết kế tàu của sinh viên.

**TE5618 Common Ships Design 2(2-1-0-4)**

*The knowledge how to design some types of ships such as passenger ship, tanker, tug, bulk carrier, container, fishing ship will be provided in this subject. Students will learn how to choose fundamental dimensions as well as calculating displacement, tonnage, load line and stability of ship. In this subject, Aveva software is used as a tool to help student to dig deeper into the ability of designing a ship.*

**TE5490 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.

**TE5490 Rotodynamic pump and fan II 2(2-1-0-4)**

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

**TE5500 Tua bin nước II 2(2-1-0-4)**

- Tính toán, thiết kế bánh công tác của tuabin phản lực;
- Tính toán, thiết kế các bộ phận dẫn dòng vào (buồng xoắn, cột trụ, hệ thống cánh hướng dòng) và ra (buồng hút) của tuabin phản lực;
- Tính toán, thiết kế tuabin xung lực (tuabin gáo, tuabin tia nghiêng, tuabin xung kích 2 lần);
- Kết cấu và tính toán bền các chi tiết chính của tuabin thủy lực;
- Hệ thống điều chỉnh tuabin thủy lực.

**TE5500 Water turbine II 2(2-1-0-4)**

*After completing this subject, students can:*

- *Calculating, designing working propellers of the turbojet water turbine;*
- *Calculating, designing inlet part of flow of the turbojet water turbine (torsion chamber, pillar, propeller system) and out part of flow (suction chamber) of the turbojet turbine;*
- *Calculating and designing impulse turbine (blading turbine, inclined turbine, double shock turbine);*
- *Structure and durability of key components of the hydraulic turbine;*
- *Hydraulic turbine control system.*



**TE5575 Công nghệ chế tạo Máy thủy khí 3(3-1-0-6)**

Môn học Công nghệ chế tạo máy thủy khí là môn chuyên ngành mang đặc thù riêng đòi hỏi người học phải có kiến thức cơ bản về công nghệ chế tạo cơ khí nhưng phải hiểu và nắm chắc kiến thức về thiết kế máy thủy lực. 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; các dạng máy thủy lực đặc biệt với thông số kỹ thuật đặc thù trong điều kiện làm việc như tải trọng lớn, chịu bền nhiệt hay cơ học cao, độ bền cơ học, hóa học; khả năng chịu xâm thực và giải pháp vật liệu, v.v... 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 sửa chữa, phục chế máy thủy lực trong thực tế sản xuất.

**TE5575 Manufacturing Technology of Fluid Machines 3(3-1-0-6)**

*The subject of manufacturing technology of fluid machines is a specialized subject that requires the learners to have basic knowledge of mechanical manufacturing technology but must understand and master the knowledge of hydraulic machine design. This subject is equipped with advanced knowledge for engineers in field of fluid power and automation engineering of designing and manufacturing complex shape products of wing-type hydraulic machines, components requiring high precision; special hydraulic machines with specific specifications in working conditions such as large load, high thermal or mechanical resistance, mechanical strength and chemical resistance; resistance to erosion and material solutions, etc. The subject will help students select design methods, specific technology processing steps to optimize the design and fabrication as well as repair and restoration hydraulic machines in actual production.*

**TE5576 Robot công nghiệp 2(2-1-0-4)**

Môn học này cung cấp kiến thức cho học viên chuyên ngành về máy thủy khí và tự động điều khiển, gồm:

- Đại cương về Robot công nghiệp: các khái niệm & định nghĩa cơ bản, phân loại, cấu trúc & đặc điểm kết cấu.
- Các vấn đề cơ bản về động học & động lực học Robot công nghiệp.
- Các hệ truyền động của Robot công nghiệp. ứng dụng của các hệ truyền động thủy lực & khí nén trong Robot công nghiệp.
- Tóm lược về các hệ điều khiển Robot công nghiệp.

**TE5576 Industrial robot 2(2-1-0-4)**

*This subject supplies to student the knowledgement in industrial robots, especially in industrial robots applying hydraulic and pneumatic transimssions. After completing the course, student can design a robotic system, from the analysis of the dynamics, control mode to design the hydraulic system for solving the practice applications.*

#### **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.*

#### **TE6602 Thủy khí và nhiệt động lực học ứng dụng 2(2-1-0-4)**

Học viên được trang bị các kiến thức dòng chảy của chất lỏng nén được và không nén được. Tính toán động lực học dòng khí bằng các hàm khí động và dòng khí ở vận tốc lớn. Phân tích dòng chảy trong và ngoài. Các phương pháp giải tích trong cơ học chất lỏng. tính toán lực nâng lực cản. Vận dụng lý thuyết lớp biên để tính sức cản nhớt trong các bài toán thực tế. Các nguyên lý, định lý và phương trình cơ bản trong dẫn nhiệt, truyền nhiệt và đối lưu. Phương pháp giải. Áp dụng tính toán cho bài toán truyền nhiệt qua thanh và cánh (hoặc tính toán chu trình nhiệt trong động cơ - Tùy theo lĩnh vực của học viên mà phân bổ các bài tập ứng dụng sẽ khác nhau).

#### **TE6602 Fluid Mechanics and Thermodynamics 2(2-1-0-4)**

*Students are equipped with the knowledge of the compressed fluid flow and incompressible. Differential analysis of fluid flow, Similitude dimensional anagnosis and modeling. Analysis of the flow in pipes and Flow over immersed bodies: calculate the lift drag; boundary layer theory applied to viscous resistance calculation in practical problems. The principles, basic equations and theorems in Thermodynamics, heat transfer*

*conduction and convection. Applied calculations for thermal transfer problem across the bar and wings. (or the calculation of thermal cycle engine-depending on the field of the student which allocates the application exercise will vary.)*

**TE6540 Lý thuyết cánh nâng cao 2(2-1-0-4)**

Học viên được cung cấp các kiến thức liên quan đến tính toán xác định các kích thước cơ bản của một profile tấm phẳng theo những thông số động học và động lực học cho trước. Sinh viên được cung cấp những kiến thức để tính toán xác định được các kích thước cơ bản của profile cung mỏng theo các thông số động lực học cho trước. Sinh viên được cung cấp kiến thức để xác định được các kích thước hình học của lưới cánh thẳng theo các thông số động lực học cho trước. Sinh viên được cung cấp kiến thức để xác định được các kích thước hình học của lưới cánh tròn theo các thông số động lực học cho trước. Toàn bộ nội dung của học phần này giúp sinh viên có kỹ năng tính toán xác định được các kích thước chính của mọi hệ thống cánh của một máy thủy khí từ cánh đơn đến các hệ thống cánh phức tạp khác.

**TE6540 Advanced Wing Theory 2(2-1-0-4)**

*Students are provided with the knowledge related to calculations and determinations of basic dimensions of a flat plate profile according to given kinetic and dynamic parameters. The students are provided with the basic knowledge to calculate the basic dimensions of the thin curve profile according to given dynamic parameters. Students are provided with the knowledge to determine the geometrical dimensions of the straight-line nets according to the given dynamical parameters. Students are provided with the knowledge to determine the geometric dimensions of rounded wing nets according to given dynamic parameters. The entire content of this subjects enables students to gain the computing skills of determining the major dimensions of all wing systems of a hydraulic machine from a single-wing to complex wing systems.*

**TE6891 Nghiên cứu tính toán mô phỏng số trong kỹ thuật hàng không 3TC**

Học phần cung cấp thông tin về xu hướng nghiên cứu tính toán mô phỏng số các bài toán trong kỹ thuật hàng không, các kiến thức mới liên quan trực tiếp đến đề tài nghiên cứu của luận văn thạc sĩ để giúp học viên giải quyết một số nội dung của luận văn.

**TE6891 Numerical simulation in aviation engineering 3TC**

*The module provides information in numerical simulation trends of aviation engineering problems, new knowledge that directly related to the research topic of their master thesis to help students solve some contents of the thesis.*

**TE6892 Nghiên cứu phương pháp thực nghiệm trong kỹ thuật hàng không 3TC**

Học phần cung cấp thông tin về xu hướng nghiên cứu thực nghiệm các bài toán trong kỹ thuật hàng không, các kiến thức mới liên quan trực tiếp đến đề tài nghiên cứu của luận văn thạc sĩ để giúp học viên giải quyết một số nội dung của luận văn.

**TE6892 *Experimental simulation in aviation engineering* 3TC**

*The module provides information in experimental trends in aviation engineering problems, new knowledge that directly related to the research topic of their master thesis to help students solve some contents of the thesis.*

**TE6893 Đồ án thiết kế hàng không 1 3TC**

Học phần này trang bị các kiến thức nhằm nâng cao năng lực, kỹ năng thiết kế, nghiên cứu phát triển hệ thống sản phẩm của ngành kỹ thuật hàng không cho học viên. Thông qua việc làm đồ án này, học viên làm quen với công việc thiết kế hoặc tính toán một bài toán kỹ thuật liên quan trực tiếp đến nội dung của luận văn thạc sĩ của học viên.

**TE6893 *Aircraft Design Project 1* 3TC**

*This module is equipped to students the knowledge to improve the capacity, design skills, research to develop a product system of aviation engineering. Through this project, students are familiar with the design or calculation of a technical problem that directly related to the research topic of their master thesis.*

**TE6894 Đồ án thiết kế hàng không 2 3TC**

Học phần này trang bị các kiến thức nhằm nâng cao năng lực, kỹ năng thiết kế, nghiên cứu phát triển hệ thống sản phẩm của ngành kỹ thuật hàng không cho học viên. Từ các kiến thức thu nhận được, học viên sẽ ứng dụng giải quyết một bài toán kỹ thuật liên quan trực tiếp đến nội dung của luận văn thạc sĩ của học viên.

**TE6894 *Aircraft Design Project 2* 3TC**

*This module is equipped to students the knowledge to improve the capacity, design skills, research and development of the product system of aviation engineering for students. From the gained knowledge, students could apply to solve out a technical problem that directly related to the research topic of their master thesis.*

**TE6620 Nghiên cứu các loại tàu cao tốc 3TC**

Học phần này cung cấp kiến thức cập nhật về công nghệ chế tạo tàu cao tốc trên thế giới và ở Việt Nam. Học viên sẽ được lựa chọn các hướng nghiên cứu chuyên sâu về tàu cao tốc như: nghiên cứu hình dáng cơ bản của một trong các loại tàu cao tốc, nghiên cứu hệ thống cân bằng ổn định khi tàu chạy ở tốc độ cao, nghiên cứu phương pháp giảm lực cản cho tàu cao tốc...

**TE6620 Research project on high speed ships 3TC**

*This minor research project will provide the update information and manufacturing technology of high speed ships on shipbuilding on the world and in the Vietnam. Students will be selected the professional training topics on high speed ships, such as: the basic hull forms of high speed ships, balance and stability systems for a vehicle when it run at high speed, research on reducing the resistance for high speed ships.*

**TE6630 Nghiên cứu thiết bị lặn không người lái 3TC**

Học phần này cung cấp kiến thức cập nhật về công nghệ chế tạo thiết bị lặn không người lái trên thế giới và ở Việt Nam. Học viên sẽ được lựa chọn các hướng nghiên cứu chuyên sâu về thiết bị lặn không người lái như: nghiên cứu hình dáng cơ bản phù hợp với nhiệm vụ thực thi của các thiết bị lặn không người lái, nghiên cứu hệ thống lặn nổi, hệ thống cân bằng ổn định, hệ thống thông tin liên lạc, hệ thống cấp năng lượng...

**TE6630 Research project on unmaned underwater devices and vehicles 3TC**

*This minor research project will provide provided the update information and manufacturing technology on unmaned underwater devices and vehicles. Students will be selected the professional training topics on unmaned underwater devices and vehicles, such as: study on the hull forms that suitable with their missions, study on diving and floating systems, study on balance and stability systems, study on communication systems, study on energy suppling systems.*

**TE6621 Đồ án thiết kế tàu thủy 1 3TC**

Học phần này trang bị các kiến thức nhằm nâng cao năng lực, kỹ năng thiết kế, nghiên cứu phát triển hệ thống sản phẩm của ngành kỹ thuật tàu thủy cho học viên. Thông qua việc làm đồ án này, học viên làm quen với công việc thiết kế hoặc tính toán một bài toán cụ thể trong lĩnh vực kỹ thuật tàu thủy. Đồng thời, học viên sẽ làm quen với các bài toán kỹ thuật về nghiên cứu phát triển trong công nghiệp, doanh nghiệp. Nội dung của đồ án sẽ liên quan trực tiếp đến nội dung của luận văn thạc sỹ của học viên.

**TE6621 Development project of ship engeering 1 3TC**

*This minor development project is prepared the knowledge to students for improving the ability, design skills, research and development of the shipbuilding technology products. Through this project, students are familiar with the design or calculation of a specific problem in the field of ship engineering. In addition, students will familiarize themselves with the technical problems of research and development in industry and enterprises. The topic of the project will directly relate to the topic of the master's dissertation of the student.*

**TE6631 Đồ án thiết kế tàu thủy 2 3TC**

Học phần này trang bị các kiến thức nhằm nâng cao năng lực, kỹ năng thiết kế, nghiên cứu phát triển hệ thống sản phẩm của ngành kỹ thuật tàu thủy cho học viên. Học viên sẽ ứng dụng công nghệ thông tin vào giải quyết các bài toán kỹ thuật của ngành kỹ thuật tàu thủy. Đồ án sẽ giải quyết bài toán kỹ thuật cụ thể trong ngành công nghiệp đóng tàu với sự trợ giúp của máy tính. Nội dung của đồ án sẽ liên quan trực tiếp đến nội dung của luận văn thạc sỹ của học viên.

**TE6631 Development project of ship engineering 2 3TC**

*This minor development project is prepared the knowledge to students for improving the ability, design skills, research and development of the shipbuilding technology products. Through this project, students are familiar with application of computer and softwares to the design or calculation of a specific problem in the field of ship engineering. In addition, the minor project will solution a technical problem in ship engineering with the add of computer and softwares. The topic of the project will directly relate to the topic of the master's dissertation of the student.*

**TE6510 Máy năng lượng thủy khí và tái tạo 3TC**

Chuyên đề này nhằm cung cấp cho học viên một cái nhìn khái quát trong nghiên cứu về năng lượng thủy khí, máy và thiết bị vận chuyển, khai thác năng lượng gió và năng lượng đại dương, khả năng khai thác và sử dụng năng lượng gió và năng lượng đại dương. Biết thiết kế, lựa chọn chủng loại thiết bị khai thác năng phù hợp với hệ thống năng lượng và thiết bị. Một số phương pháp tính toán, đi sâu nghiên cứu các phương trình cơ bản của máy thủy khí. Ảnh hưởng của các thông số hình học và động lực học đến các thông số thủy khí động lực của máy và thiết bị năng lượng thủy khí. Chuyên đề cung cấp cho học viên các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình, và các kỹ năng cần thiết để làm việc trong công ty sau khi tốt nghiệp.

Chuyên đề được định hướng theo hướng nghiên cứu mà học viên làm việc trong kế hoạch nghiên cứu với thầy hướng dẫn.

**TE6510 Renewable energy and fluid power machines 3TC**

*This subject aims to provide students with a holistic view of the study of hydropower, machinery and transportation equipment, the exploitation of wind energy and ocean energy, the ability to exploit and to use wind energy and ocean energy. Know how to design, choose the type of equipment in accordance with power systems. Some calculating methods, in-depth study of the basic equations of the hydrodynamics. Influence of geometric parameters and dynamics on hydrodynamic parameters of hydropower plant and equipment. The subject gives learners the skills to work in groups, presentations, and skills needed to work in the company after graduation.*

*The subject is oriented towards the research that students work in the research plan with the instructor.*

**TE6524 Điều khiển và tự động hóa thủy khí công nghiệp 3TC**

Chuyên đề này nhằm cung cấp cho học viên một cái nhìn khái quát trong nghiên cứu về các hệ thống tự động và điều khiển thủy khí, kết hợp điều khiển – tự động hóa điện – thủy khí hay các hệ thống điều khiển bằng lập trình. Biết thiết kế, lựa chọn chủng loại thiết bị khai thác năng phù hợp với yêu cầu của dây chuyền sản xuất, hệ thống máy và thiết bị, ... sử dụng nguồn thủy lực/ khí nén. Cập nhật các kiến thức chuyên sâu trong các mạch điều khiển thủy lực/khí nén tích hợp, các hệ điều khiển logic và điều khiển số trong công nghiệp tiên tiến. Chuyên đề cung cấp cho học viên các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình, và các kỹ năng cần thiết để làm việc trong công ty sau khi tốt nghiệp.

Chuyên đề được định hướng theo hướng nghiên cứu mà học viên làm việc trong kế hoạch nghiên cứu với thầy hướng dẫn.

**TE6524 Control and industrial fluid power automation 3TC**

*This subject is intended to provide students with a summary overview in study of automation systems and fluid power control systems, electro-hydraulic (pneumatic) combined control systems or programmable control systems. Know how to design, select the type of equipment suitable to the requirements of production lines, factory systems and equipment, ... using hydraulic/pneumatic power sources. Updated in-depth knowledge of integrated hydraulic / pneumatic control circuits, advanced logic and control systems in the industry. The subject gives learners the skills to work in groups, presentations, and skills needed to work in the company after graduation.*

*The subject is oriented towards the research that students work in the research plan with the instructor.*

**TE6511 Đồ án thiết kế máy năng lượng 1 3TC**

Học phần này yêu cầu học viên thực hiện việc nghiên cứu, tính toán, thiết kế, mô phỏng và điều khiển một hệ thống truyền động thủy lực, khí nén hoặc một robot công nghiệp hoàn chỉnh.

**TE6511 Project on Fluid power machine design 1 3TC**

*This subject requires students to undertake research, calculation, design, simulation and control of a complete hydraulic or pneumatic transmission system or an industrial robotic.*

**TE6522 Đồ án thiết kế máy năng lượng 2 3TC**

Học phần này yêu cầu học viên thực hiện việc nghiên cứu, tính toán, thiết kế mô phỏng hoặc chế tạo một máy thủy lực cánh dẫn như bơm cánh dẫn (bơm ly tâm, bơm ly tâm, bơm hướng trục..quạt ly tâm), hoặc một tua bin nước như tua bin tâm trục tua bin

hướng trục tua bin chéo trục, tua bin tia nghiêng, hoặc một thiết bị trong máy năng lượng tái tạo.

**TE6522 Đồ án thiết kế máy năng lượng 2 3TC**

*This subject requires students to undertake research, calculations, simulation design or fabrication of a hydrodynamic pump (centrifugal pump, centrifugal pump, centrifugal pump, centrifugal pump) or a water turbine such as turbine axes, diagonal turbines, tilapia turbines, or a device in renewable energy.*

**TE4440 Truyền động thủy động 2(2-1-0-4)**

Học phần cung cấp cho học viên chuyên ngành Máy thủy lực các kiến thức cơ bản về Truyền động thủy động, đang được sử dụng rộng rãi trong ngành giao thông vận tải, khai thác dầu khí, các ngành năng lượng khác. Học xong môn này học viên nắm vững được kiến thức về Truyền động thủy động, biết chọn và vận hành thiết bị, thiết kế, sửa chữa và sử dụng các hệ thống truyền động thủy động hiện có.

Học phần cũng cung cấp cho học viên các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và thái độ cần thiết để làm việc trong các công ty, công sở sau khi tốt nghiệp.

**TE4440 Hydrodynamic Transmission Systems 2(2-1-0-4)**

*The subject provides the students with a basic knowledge in hydrodynamic transmission systems, which is widely used in transportation, oil and gas exploration and other energy sectors. After completing this subject, students will be able to master the knowledge of hydrodynamics transmission, select and operate equipment, design, repair and use existing hydrodynamics transmission systems.*

*The subject also provides students with teamwork skills, presentations and attitudes needed to work in companies and offices after graduation.*

**TE6523 Mạch thủy lực và khí nén nâng cao 2(2-1-0-4)**

Học phần cung cấp cho học viên những kiến thức về các cụm linh kiện, cụm phần tử thủy lực, khí nén tích hợp trong các hệ thống truyền động thủy lực và khí nén. Nắm được nguyên lý hoạt động của các linh kiện cũng như của các loại hệ thống truyền động. Khả năng đọc và thuyết trình các sơ đồ nguyên lý hệ thống phức tạp.

Đồng thời, học phần cũng cung cấp cho học viên các kỹ năng tính toán thiết kế hệ thống truyền động theo các điều kiện & yêu cầu thực tế. Tạo khả năng làm việc trong công ty sau khi tốt nghiệp.

**TE6523 Advanced hydraulic and pneumatic circuits 2(2-1-0-4)**

*The subject provides students with the knowledge of hydraulic and pneumatic components and assemblies in hydraulic and pneumatic transmission systems. Understand the principle of operation of components as well as of the type of transmission system.*



*Ability to read and present complicated system diagrams. Study complex hydraulic and pneumatic circuits in real systems.*

*In addition, the subject also provides students with the skills to calculate the transmission system design according to actual conditions and requirements. Create the ability to work in the factory after graduation.*

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

Môn học này trang bị cho sinh viên các kiến thức từ cơ bản về nhiệt khí động học của dòng nén được và các dạng cháy trong động cơ đẩy Hàng không và Vũ trụ để tính toán các đặc tính khí nhiệt động lực học trong các tầng máy nén, buồng đốt và tuabin. Đồng thời sinh viên cũng biết được quy trình tính toán, thiết kế, mô phỏng và tối ưu các bộ phận của động cơ đẩy Hàng không và Vũ trụ, như lá cánh của máy nén, tuabin, buồng đốt và động cơ tên lửa đẩy với sự trợ giúp của một số phần mềm chuyên dụng.

**TE5801 Aircraft Engines II 2(2-0-1-4)**

*This course provides students the basic of aerothermodynamic of compressible flows and combustion in Aerospace Propulsion Engine to calculate the aerothermodynamic performances in Compressor and Turbine stages and Combustion chambers. Simultaneously, the students also know the process of calculation, design, simulation and optimization for the different components of Aerospace Propulsion Engine, such as compressor and turbine blades, combustion chambers, and rocket using some specialized software.*

**TE3891 Cánh quạt máy bay 2(2-0-0-4)**

Môn học này trang bị cho học viên các kiến thức về đặc tính khí động học dòng khí bao quanh cánh quạt để từ đó tính được lực đẩy của cánh quạt với mỗi công suất của máy bay ứng với các chế độ bay khác nhau. Đồng thời, học viên cũng biết được quy trình bảo dưỡng và thiết kế cánh quạt.

**TE3891 Aircraft Propellers 2(2-0-0-4)**

*This course provides students the basic of aerodynamic performances of airflow around propeller to calculate the thrust at each power correspond to different flying conditions. Simultaneously, the students also know the process of propeller design using some specialized software.*

**TE4921 Cơ học phá hủy 2(2-1-0-4)**

Học phần này nhằm cung cấp cho học viên những kiến thức về cơ sở về cơ học phá hủy đối với các kết cấu đòi hỏi độ tin cậy cao như ứng dụng trong kết cấu máy bay. Học phần sẽ đem đến những bài toán và khái niệm cơ sở trong bài toán cơ học phá hủy, bao gồm: bài toán kết cấu có vết nứt, trường ứng suất tại mũi vết nứt, các chỉ tiêu phá hủy theo Griffith

và theo chuyển vị mở vết nứt, cơ chế phá hủy và sự phát triển của vết nứt. Trong đó, cơ chế phá hủy mở được tập trung phân tích và áp dụng đối với vật liệu kim loại trong giới hạn đàn hồi tuyến tính với kích thước vùng dẻo đủ nhỏ tại đầu mũi vết nứt. Học phần này sẽ đem đến những kiến thức giúp người học đánh giá được: độ bền còn lại của một kết cấu (có vết nứt) theo kích vết nứt, với một tải trọng làm việc xác định thì kích thước vết nứt cho phép an toàn là bao nhiêu, đâu là kích thước vết nứt tới hạn, kích thước vết nứt đã tồn tại trước trong kết cấu là bao nhiêu thì cho phép kết cấu vẫn làm việc an toàn ở thời điểm bắt đầu sử dụng kết cấu đó. Học phần cũng đề cập đến độ bền phá hủy của vật liệu và ứng dụng cơ học phá hủy trong bài toán kết cấu và trong các trường hợp thực tế.

#### **TE4921 Fracture Mechanics 2(2-1-0-4)**

*This module is intended to provide students with the basic knowledge of fracture mechanics for highly reliable structures such as those used in aircraft. The module will provide basic problems and concepts in the fracture mechanics behavior, including the cracked structure, the stress field at the crack tip, the fracture criterion according to Griffith and the crack opening displacement, fracture mechanism and propagation of cracks. In detail, the opening mode of fracture is focused on analysis and application to metallic materials within linear elastic measurement with small enough plasticity of the crack tip. This module will give students with the knowledge to help them to evaluate: the residual strength of a cracked structure, with a specified working load, how large of the critical crack size is tolerance, and find the pre-exist crack size that is safe for structure at the starting of its service life. The module also discusses on the fracture toughness of the material and application of fracture mechanics in the structural problem and in practical cases.*

#### **TE6612 Động lực học tàu thủy 2(2-1-0-4)**

Học viên được trang bị các kiến thức tính toán lực của dòng chảy tác dụng lên vật rắn, tính toán sức cản tàu thủy, lực và mô men của hệ đẩy, của sóng và môi trường, 6 bậc tự do chuyển động của vật rắn, chuyển động bề mặt của tàu thuyền. Các mô hình động lực của tàu trên nước tĩnh và trên sóng, các mô hình sóng.

#### **TE6612 Ship hydrodynamics 2(2-1-0-4)**

The course provides comprehensive knowledge of sea waves, its characteristics and models used in ship dynamics research as well as ship motion in waves and controllability.

#### **TE6616 Tính ăn lái của tàu thủy 2(2-1-0-4)**

Học viên được trang bị các kiến thức tính toán lực và moment thủy động tác dụng lên thân tàu khi chuyển động với quỹ đạo thẳng và cong, lực bẻ lái và ảnh hưởng của chân vịt đến khả năng điều khiển tàu, tính ổn định hướng chuyển động thân tàu, tính quay trở của tàu, tính toán thực tế về khả năng và chất lượng điều khiển tàu.

**TE6616 Ship controllability 2(2-1-0-4)**

*This course provides calculation methods for hydrodynamic force, moments acting on ships in marine operation, steering force and effects of the propeller on ship control, stability of direction in ship motion, the resilience of ship and the calculation of the ability and quality of the ship control.*

**TE6618 Hệ thống điều khiển chuyển động tàu thủy và phương tiện nổi 2(2-1-0-4)**

Trang bị cho học viên sau các kiến thức cơ bản về nguyên lý xây dựng, sơ đồ chức năng, mô hình chuyển động của tàu và môi trường và cơ sở lý thuyết tổng hợp các hệ thống điều khiển chuyển động tàu thủy. Mô phỏng trên Matlab.

**TE6618 TE6618 Marine control systems 2(2-1-0-4)**

The course provides comprehensive knowledge of building principles, functional schemes, motion equations of ship and environment and some basics of synthesis marine control systems (synthesis control laws and state observers). Simulation in Matlab.

**TE6500 Kỹ thuật máy thủy khí trong năng lượng tái tạo 2(2-1-0-4)**

Môn học này nhằm cung cấp cho học viên sau đại học những kiến thức liên quan đến tính toán thiết kế một máy thủy khí để biến đổi năng lượng tái tạo thành một dạng năng lượng phù hợp với nhu cầu năng lượng của địa phương hoặc của hệ thống năng lượng. Môn học cung cấp cho người học những kiến thức cơ học thủy khí phục vụ cho việc lựa chọn và tính toán thiết kế bộ phận biến đổi sơ cấp của một thiết bị khai thác năng lượng tái tạo. Học viên sẽ nắm được trình tự từ việc lựa chọn cấu hình của thiết bị phù hợp với tiềm năng cũng như mục đích sử dụng, tính toán sơ bộ xác định những thông tin chính của thiết bị đã lựa chọn, hướng dẫn cho học viên cách ứng dụng các công cụ tin học trong việc lựa chọn chính xác hơn hình dạng của các bộ phận chính liên quan đến chất lượng của thiết bị. Hướng dẫn cho học viên trình tự tính toán thiết kế các bộ phận chính của một thiết bị khai thác năng lượng tái tạo.

**TE6500 Fluid power machine engineering in renewable energy 2(2-1-0-4)**

*This subject is intended to provide graduate students with knowledge related to the design of a fluid power machine to convert renewable energy into a form of energy which is appropriate to the local or regional energy needs or energy systems. This subject provides learners with the knowledge of fluid power mechanics for the selection and calculation of the primary transformer design of a re-generation equipment. Learners will be able to grasp the sequence from the configuration of the equipment to the potential as well as the purpose of use, preliminary calculations to identify key information of the selected equipment. Instructing the learners to apply computer tools in the selection of more accurate shape of the main parts related to the quality of the device. Instructing the*

*learners to calculate and design the major components of a renewable energy exploiting equipment.*

**TE6502 Thiết kế và mô phỏng máy thủy khí trên máy tính 2(2-1-0-4)**

Học phần cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ sở về mô phỏng số ứng dụng trong các máy và thiết bị thủy khí. Học phần giúp sinh viên tìm hiểu và sử dụng mã nguồn mở OpenFOAM cũng như một số phần mềm khác cho việc tính toán mô phỏng từ các bài toán đơn giản đến các bài toán phức tạp trong máy thủy khí. Học phần cũng cung cấp cho sinh viên một số kỹ năng mềm như làm việc nhóm, thuyết trình và thái độ cần thiết cho những công việc sau khi tốt nghiệp.

**TE6502 Design and simulation fluid power machines in computer 2(2-1-0-4)**

*The subject provides students with the basics of numerical simulation applied in fluid power machines and equipment. This subject helps students learn and use OpenFOAM as well as other softwares for calculating simulations from simple to complex mathematical problems in fluid power machines. The subject also provides students with some soft skills such as group work, presentation and attitudes needed for post-graduate work.*

**LV6001 Luận văn tốt nghiệp 15(0-0-30-50)**

Nhiệm vụ luận văn giải quyết các vấn đề khoa học kỹ thuật. Luận văn bao gồm phần tổng quan về vấn đề nghiên cứu, cơ sở lý thuyết của vấn đề nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu, các kết quả nghiên cứu.

**LV6001 Final thesis 15(0-0-30-50)**

*Final thesis task solves the problems of science and technology. The final thesis consists of an overview of research problem, theoretical basis, method and results.*