

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO KỸ THUẬT CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

(Chương trình Kỹ sư)

A. MỤC TIÊU CỦA CTĐT

Mục tiêu chung (CĐR cấp độ 1 theo CDIO)

Đào tạo kỹ sư trình độ cao đáp ứng thị trường lao động trong nước và khu vực trong lĩnh vực Kỹ thuật Cơ khí Động lực, có khả năng áp dụng thành thạo kiến thức kỹ thuật và chuyên môn sâu, có kỹ năng thực hành nghề nghiệp, năng lực phát hiện, sáng tạo để thiết kế, chế tạo, sản xuất ô tô, máy động lực, xe chuyên dụng và hệ thống năng lượng, điều khiển thủy lực.

Đào tạo kỹ sư trình độ cao, có năng lực hình thành ý tưởng, thiết kế và vận hành các sản phẩm và hệ thống mới trong lĩnh vực Kỹ thuật Cơ khí Động lực.

Mục tiêu cụ thể (CĐR cấp độ 2 theo CDIO)

Chương trình kỹ sư Kỹ thuật Cơ khí Động lực nhằm trang bị cho sinh viên khi tốt nghiệp:

- 1) Có kiến thức cơ sở kỹ thuật vững chắc và kiến thức chuyên môn sâu, có kỹ năng thực hành nghề nghiệp, đủ năng lực thiết kế, chế tạo trong lĩnh vực sản xuất ô tô, máy động lực, xe chuyên dụng và năng lượng, điều khiển thủy lực.
- 2) Có kỹ năng nghề nghiệp và kỹ năng cá nhân, có khả năng học tập ở trình độ cao hơn, khả năng tự học để thích ứng với sự phát triển không ngừng của khoa học và công nghệ và có khả năng học tập suốt đời.
- 3) Có kỹ năng giao tiếp, ngoại ngữ và làm việc nhóm đủ để làm việc trong môi trường liên ngành, đa văn hóa, đa quốc gia.
- 4) Có năng lực hình thành ý tưởng, thiết kế, thực hiện và vận hành các hệ thống trong doanh nghiệp và xã hội.

CHUẨN ĐẦU RA (CĐR) của CTĐT kỹ sư KT Cơ khí động lực

Chương trình đào tạo nhằm đào tạo kỹ sư Kỹ thuật Cơ khí Động lực trình độ cao, đáp ứng các yêu cầu về kiến thức, kỹ năng và phẩm chất sau:

A. Danh mục CĐR (CĐR ở cấp độ 3 theo CDIO)

1	Kiến thức và lập luận ngành	
1.1		<i>Kiến thức khoa học cơ bản</i>
1.1.1	3.5	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.
1.1.2	3.5	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.

1.1.3	3.5	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.
1.1.4	4.0	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.
1.1.5	2.5	Có hiểu biết về cơ sở lý thuyết xác suất thống kê và có khả năng tham gia xử lý số liệu thực nghiệm.
1.2		Kiến thức cơ sở kỹ thuật
1.2.1	3.5	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.
1.2.2	3.5	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.
1.2.3	3.5	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.
1.2.4	3.5	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.
1.2.5	3.5	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.
1.2.6	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 thống và dùng phần mềm AUTOCAD.
1.2.7	3.5	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.
1.2.8	3.5	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.
1.2.9	3.5	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.
1.2.10	3.5	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.

1.2.11	3.5	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.
1.2.12	4	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.
1.2.13	3.5	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.
1.2.14	3.0	Hiểu biết về nguyên lý và các phương pháp tạo phôi và gia công cơ khí trong kỹ thuật.
1.3a		Kiến thức cơ sở ngành Kỹ thuật Cơ khí Động lực (LV ứng dụng Kỹ thuật ô tô)
1.3a.1	4.0	Hiểu và phân tích được diễn biến các quá trình trong động cơ, phân tích và đánh giá các thông số kinh tế, kỹ thuật của động cơ.
1.3a.2	4.0	Phân tích được cấu tạo, nguyên lý hoạt động, sơ đồ đấu nối mạch điện, tính toán các thông số chính của trang bị điện trên ô tô và mạch điều khiển điện tử trên ô tô. Biết cách chăm sóc kỹ thuật, chẩn đoán các hư hỏng các trang bị điện, mạch điều khiển điện tử trên ô tô.
1.3a.3	4.0	Xác định được các lực cản chuyển động của ô tô, phân tích được tính năng động lực học, kinh tế nhiên liệu và môi trường của ô tô. Thiết lập được các phương trình mô tả ô tô chuyển động thẳng: cân bằng công suất, sức kéo, khả năng tăng tốc, lực phanh và các thông số thể hiện hiệu quả phanh. Thiết lập được phương trình mô tả quá trình quay vòng tĩnh của ô tô.
1.3a.4	3.5	Hiểu và áp dụng được các kiến thức về tải trọng cho việc thiết kế tính toán các thông số kết cấu cơ bản, độ bền các chi tiết, các cụm, hệ thống trên ô tô.
1.3a.5	4.0	Phân tích được các phương pháp chẩn đoán trạng thái kỹ thuật ô tô, sử dụng được thiết bị và dụng cụ sửa chữa, kiểm tra.
1.3a.6	3.5	Áp dụng được các kiến thức sức bền, dao động, khí động học, nhân trắc học,... trong phân tích kết cấu và tính toán, thiết kế khung vỏ ô tô và trang trí nội thất trong xe.
1.3a.7	4.0	Có khả năng phân tích được nguyên lý làm việc và kết cấu các hệ thống nhiên liệu chủ yếu trên các loại động cơ đốt trong.
1.3a.8	3.5	Hiểu cơ bản về kết cấu, quy trình và phương pháp có thể áp dụng trong thiết kế các chi tiết và hệ thống của động cơ đốt trong.
1.3a.9	3.5	Thiết lập và giải các phương trình động lực học cơ bản của ô tô theo các phương dọc, ngang và thẳng đứng; Đánh giá các tính chất động lực học của ô tô.
1.3a.10	3.5	Hiểu nguyên tắc sử dụng một số phần mềm thiết kế cơ bản và áp dụng trong việc tính toán, thiết kế ô tô.

1.3a.11	3.5	Hiểu khái niệm và các thành phần chức năng của hệ thống cơ điện tử trên ô tô và xe chuyên dụng, các cảm biến và mạch đo, các cơ cấu chấp hành các bộ xử lý và điều khiển trong các hệ thống cơ điện tử ô tô và xe chuyên dụng.
1.3a.12	3.5	Hiểu về thiết bị và phương pháp đo lường sử dụng trong thí nghiệm động cơ và ô tô; Đánh giá các tính năng kỹ thuật của các cụm, hệ thống của động cơ, ô tô bằng thí nghiệm và xử lý các kết quả thí nghiệm.
1.3a.13	3.5	Hiểu biết tổng quan hệ thống xe chuyên dụng và các khả năng ứng dụng của các phương tiện. Phân tích, lựa chọn phương tiện phù hợp với mục đích sử dụng. Thiết kế và hoán cải một số bộ phận, cụm chi tiết cần thiết.
1.3a.14	3.5	Hiểu những kiến thức cơ bản về thành phần phát thải, xác định mức độ ô nhiễm do khí thải động cơ ô tô gây ra, phương pháp đánh giá, kiểm soát, giải pháp làm giảm nồng độ các chất độc hại.
1.3a.15	3.5	Áp dụng kiến thức sâu về cơ học ứng dụng xác định quy luật vận động, quy luật biến thiên của lực và mô men tác dụng trên cơ cấu khuỷu trục thanh truyền. Khảo sát tính cân bằng, dao động của hệ thống và quy luật mài mòn các chi tiết.
1.3b		Kiến thức cơ sở ngành Kỹ thuật Cơ khí Động lực (Hệ thống năng lượng và tự động điều khiển)
1.3b.1	3.5	Hiểu được các phương trình cơ bản của máy thủy lực cánh dẫn, xác định quy bố vận tốc, áp suất bao quanh profil cánh, xác định lực và mô men tác dụng lên profil cánh đối với một số profil đặc biệt. Giải bài toán thuận bằng phương pháp phương trình tích phân và bằng mô hình tương tự điện thủy.
1.3b.2	4.0	Có thể phân tích kết cấu và nguyên lý làm việc của các loại bơm quạt cánh dẫn, đặc tính làm việc và đặc tính năng lượng của chúng, đặc điểm chế tạo, vận hành, sửa chữa, tính toán các thông số kích thước cơ bản của bơm quạt.
1.3b.3	3.5	Hiểu kết cấu và nguyên lý làm việc của các loại tuabin nước, đặc tính làm việc và đặc tính năng lượng của chúng. Có khả năng tính toán lựa chọn tua bin nước cho các trạm thủy điện, tính toán thiết kế, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa các loại tua bin nước.
1.3b.4	4.0	Nắm được các kiến thức chuyên sâu về nguyên lý, kết cấu từng loại máy thủy lực thể tích. Tính toán các thông số cơ bản và lựa chọn máy hoặc vận hành đúng theo yêu cầu kỹ thuật.
1.3b.5	4.0	Hiểu được nguyên lý, kết cấu của từng loại phần tử và hệ thống thủy lực và khí nén. Tính toán được các thông số cơ bản và cách lựa chọn hoặc vận hành đúng theo yêu cầu kỹ thuật, đọc được sơ đồ các hệ thống thủy lực, tính toán thiết kế được các hệ thống thủy lực cơ bản.
1.3b.6	4.0	Hiểu hệ thống điều khiển tự động bằng thủy lực và khí nén, xây dựng biểu đồ trạng thái làm việc, sơ đồ logic điều khiển hệ truyền động và tự động thủy khí. Nắm được lý thuyết điều khiển tự động tuyến tính, mô hình hóa các phần tử thủy khí và khảo sát ổn định hệ thống và điều khiển tự động hệ thống thủy khí.

1.3b7	4.0	Hiểu được cấu trúc tổng quát, nguyên lý làm việc của các bộ PLC, ngôn ngữ và phương pháp lập trình, cách ghép nối và quy trình làm việc vận hành các hệ thống truyền động-tự động thủy khí công nghiệp điều khiển bằng PLC và các ứng dụng thực tế.
1.3b8	3.5	Hiểu được sơ đồ hệ thống trạm bơm, trạm thủy điện. Tính toán thiết kế và lựa chọn các phần tử trong hệ thống.
1.3b9	3.5	Hiểu được các kiến thức cơ bản về năng lượng gió và đại dương.
1.3b.10	3.5	Hiểu các khái niệm cơ bản, kết cấu và nguyên lý làm việc của các loại bơm quạt cánh dẫn, đặc tính làm việc và đặc tính năng lượng của chúng, đặc điểm chế tạo, vận hành, sửa chữa, tính toán các thông số kích thước cơ bản của bơm quạt.
1.3b.11	3.5	Có khả năng tính toán lựa chọn tua bin nước cho các trạm thủy điện, tính toán thiết kế, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa các loại tua bin nước.
1.3b.12	3.5	Hiểu các kiến thức cơ bản về truyền động thủy động. Ứng dụng tính toán chọn các thiết bị phù hợp để thay thế, sửa chữa, vận hành máy có hiệu quả trong các ngành ô tô, máy chuyên dụng, tàu thủy, hàng không.
1.3b.13	4.0	Hiểu và phân tích được các phương pháp gia công các chi tiết và hệ thống máy thủy lực cánh dẫn và thể tích.
1.3b.14	3.5	Hiểu nguyên lý động học, động lực học các tay máy, và ứng dụng hệ thống thủy lực trên tay máy rô bốt.
1.3b.15	4.0	Phân tích nguyên lý hoạt động các mạch thủy lực ứng dụng thông dụng như mạch điều chỉnh tốc độ, điều chỉnh lực hoặc mô men, mạch đồng tốc, mạch giảm tải, mạch sử dụng bình tích năng.
1.3b.16	4.0	Hiểu biết và ứng dụng các phần mềm để phân tích, thiết kế và mô phỏng các máy thủy khí trên máy tính.
1.4		<i>Các kiến thức hỗ trợ khác</i>
1.4.1	3.5	Sử dụng công cụ kỹ thuật, phần mềm hiện đại (CAD, ANSYS, lập trình PLC ...) cần thiết để thiết kế, chế tạo máy móc, thiết bị trong lĩnh vực Kỹ thuật Cơ khí Động lực.
1.4.2	3.5	Hiểu biết và áp dụng các phương pháp số, mô hình hóa, dao động, tối ưu trong kỹ thuật.
2		Kỹ năng cá nhân, nghề nghiệp và phẩm chất
2.1		<i>Lập luận kỹ thuật và giải quyết vấn đề</i>
2.1.1	4.0	Nhận dạng và xác định các vấn đề kỹ thuật
2.1.2	3.5	Có khả năng mô hình hóa vấn đề kỹ thuật
2.1.3	3.5	Có khả năng ước lượng và phân tích định tính vấn đề
2.1.4	3.5	Phân tích (nhận dạng) các yếu tố ngẫu nhiên

2.1.5	4.0	Đưa ra kết luận, giải pháp và đề xuất
2.2		<i>Thử nghiệm và khám phá tri thức</i>
2.2.1	3.5	Lập (phác thảo) giả thuyết về các khả năng xảy ra
2.2.2	4.0	Tìm hiểu, chọn lọc thông tin qua tài liệu giấy và tài liệu điện tử, internet
2.2.3	3.5	Triển khai khảo sát (tự) thực nghiệm
2.2.4	3.5	Kiểm chứng giả thuyết và chứng minh
2.3		<i>Tư duy hệ thống</i>
2.3.1	4.0	Nhìn tổng thể vấn đề
2.3.2	3.5	Xác định các vấn đề phát sinh và tương tác trong hệ thống
2.3.3	3.5	Sắp xếp và xác định các yếu tố trọng tâm
2.3.4	4.0	Phân tích ưu nhược điểm và đưa ra giải pháp
2.4		<i>Kỹ năng và thái độ cá nhân</i>
2.4.1	4.0	Thể hiện tính (chủ động) sẵn sàng chấp nhận rủi ro
2.4.2	4.0	Có (thể hiện) tính kiên trì và linh hoạt
2.4.3	4.0	Vận dụng tư duy sáng tạo
2.4.4	4.0	Vận dụng tư duy đánh giá
2.4.5	4.0	Có khả năng tự đánh giá kiến thức, kỹ năng và thái độ của bản thân
2.4.6	4.0	Có khả năng tự tìm hiểu và học tập suốt đời
2.4.7	4.0	Biết cách quản lý thời gian và nguồn lực
2.5		<i>Kỹ năng nghề nghiệp</i>
2.5.1	4.0	Có đạo đức nghề nghiệp, tính trung thực và tinh thần trách nhiệm
2.5.2	4.0	Có (thể hiện) thái độ hành xử chuyên nghiệp
2.5.3	4.0	Có tính chủ động trong việc lập kế hoạch cho nghề nghiệp của bản thân
2.5.4	4.0	Chọn lọc và thường xuyên cập nhật thông tin trong lĩnh vực kỹ thuật
3		<i>Kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm</i>
3.1		<i>Làm việc nhóm</i>
3.1.1	4.0	Thực hiện thành lập nhóm

3.1.2	4.0	Tổ chức hoạt động nhóm
3.1.3	4.0	Có khả năng phát triển nhóm
3.1.4	4.0	Có khả năng lãnh đạo nhóm
3.1.5	3.5	Tổ chức nhóm kỹ thuật và nhóm đa ngành
3.2		<i>Giao tiếp</i>
3.2.1	3.5	Chọn lựa chiến lược giao tiếp
3.2.2	3.5	Xây dựng cấu trúc giao tiếp
3.2.3	4.0	Áp dụng tốt giao tiếp bằng văn bản
3.2.4	3.5	Có khả năng giao tiếp đa phương tiện
3.2.5	3.5	Áp dụng thành thạo giao tiếp bằng đồ họa
3.2.6	4.0	Có kỹ năng thuyết trình (khả năng thuyết trình hiệu quả)
3.3		<i>Giao tiếp bằng ngoại ngữ</i>
	4	Có khả năng giao tiếp bằng tiếng Anh (CDR 500 TOEIC hoặc tương đương)
4		Hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai và vận hành trong bối cảnh doanh nghiệp và xã hội
4.1		<i>Bối cảnh xã hội</i>
4.1.1	3.5	Hiểu biết vai trò và trách nhiệm của người kỹ sư đối với xã hội
4.1.2	3.5	Nhận thức được tác động của ứng dụng kỹ thuật đối với xã hội
4.1.3	3.5	Hiểu biết kiến thức pháp luật, quy định của nhà nước về lĩnh vực kỹ thuật
4.1.4	3.5	Nhận thức bối cảnh lịch sử và văn hóa
4.1.5	3.5	Nhận thức các vấn đề mang tính thời sự
4.1.6	3.5	Nhận định được viễn cảnh phát triển mang tính toàn cầu
4.2		<i>Bối cảnh kinh doanh và doanh nghiệp</i>
4.2.1	3.5	Tôn trọng sự đa dạng văn hóa doanh nghiệp
4.2.2	3.5	Nắm vững chiến lược, mục tiêu và kế hoạch kinh doanh của doanh nghiệp
4.2.3	3.5	Có đầu óc thương mại hóa kỹ thuật
4.2.4	4.0	Có khả năng thích ứng trong các môi trường làm việc khác nhau
4.3		<i>Hình thành ý tưởng và xây dựng hệ thống kỹ thuật</i>

4.3.1	3.5	Thiết lập những mục tiêu và yêu cầu của hệ thống kỹ thuật
4.3.2	3.5	Xác định chức năng, khái niệm và cấu trúc của hệ thống kỹ thuật
4.3.3	3.5	Sử dụng mô hình hóa hệ thống kỹ thuật và đảm bảo mục tiêu có thể đạt được
4.3.4	3.5	Lập kế hoạch triển khai (quản lý) đề án
4.4		Thiết kế
4.4.1	3.5	Xây dựng và phân tích quy trình thiết kế
4.4.2	3.5	Có khả năng phân tích quy trình thiết kế và phương pháp tiếp cận
4.4.3	3.5	Vận dụng kiến thức và phân tích trong thiết kế
4.4.4	3.5	Vận dụng kiến thức thiết kế chuyên ngành
4.4.5	3.5	Có khả năng thiết kế và làm việc trong nhóm đa ngành
4.4.6	3.5	Có hiểu biết về thiết kế đa mục tiêu
4.5		Triển khai
4.5.1	3.5	Có khả năng lập kế hoạch cho quá trình triển khai
4.5.2	3.5	Xây dựng và phân tích hệ thống
4.5.3	3.5	Áp dụng kiến thức về hệ thống điều khiển và lập trình chẩn đoán
4.5.4	3.5	Áp dụng kiến thức để tích hợp phần cứng (4.5.2) và phần mềm (4.5.3)
4.5.5	3.5	Có hiểu biết về tiêu chuẩn trong thử nghiệm, kiểm tra, thẩm định và chứng nhận
4.5.6	3.5	Quản lý và theo dõi quá trình triển khai
4.6		Vận hành
4.6.1	3.5	Xây dựng và tối ưu quá trình vận hành
4.6.2	3.5	Huấn luyện (đào tạo) quy trình vận hành
4.6.3	3.5	Có hiểu biết về hoạt động hỗ trợ khác liên quan đến quá trình vận hành của hệ thống
4.6.4	3.5	Có hiểu biết về cải tiến và phát triển hệ thống
4.6.5	3.5	Có hiểu biết và kế hoạch xử lý sau khi hệ thống hết hạn sử dụng (sau vòng đời hệ thống)
4.6.6	3.5	Quản lý quy trình vận hành