

**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOG FORM)**

<b>Dersin Kodu:</b> MECH4614 <b>(Course Code)</b>				<b>Dersin Adı:</b> Elektrikli ve Hibrit Araçlar <b>(Course Name) :</b> (Electric and Hybrid Vehicles)			
<b>Dersin Eski Kodu:</b> AUE475 <b>(Course Former Code)</b>				<b>Dersin Eski Adı:</b> Elektrikli ve Hibrit Araç Teknolojisi <b>(Course Former Name) :</b> (Electric and Hybrid Vehicle Technology)			
Yarıyılı (Semester)	D + U + L (Lc + T + L)	Kredisi (Credits)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Category)	Dersin İşleniş Yöntemi (Instructional Methods)	Ön Koşulları (Pre Requisites)
7	3 + 0 + 0	3	5	İngilizce (English)	Otomotiv Müh. için Zorunlu (Core for Automotive Eng.) / Diğer programlar için seçmeli (Elective for other programs)	Ders (Lecture)	ELEC3353 veya (or) ELEC2251
<b>Dersin Amacı</b> <b>(Course Objectives)</b>				Bu ders öğrencilere elektrikli ve hibrit elektrikli araçların modelleme, analiz ve kontrol tekniklerini tanıtmaya amacıyla programa konmuştur.  This course introduces modeling, analysis and control techniques of electric and hybrid electric vehicles.			
<b>Dersin İçeriği</b> <b>(Course Content)</b>				Elektrik Teorisi Temelleri. Elektrikli Araçların yapısı. Hibrit Araçların Türleri. Hibrid Elektrikli Araçların yapısı. Batarya Teknolojisi. Rejeneratif Frenleme. Elektrikli ve Hibrit Araç Sistemlerinin Modellenmesi Analizi ve Kontrolü.  Electrical Theory Basics. Structure of Electric Vehicles. Types of Hybrid Vehicles. Structure of Hybrid Electric Vehicles. Battery Technology. Regenerative Braking. Modeling, Analysis and Control of Electric and Hybrid Vehicle Systems.			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> <b>(Course Learning Outcomes)</b>				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler:  1. Hibrit ve elektrikli araçların nasıl çalıştığını tanımlar, ana bileşenleri ve işlevlerini tanımlar [P2-1b], 2. Farklı hibrit yapıları tanımlar ve karakteristiklerini bilir [P2-1b], 3. Elektrikli ve Hibrit Elektrikli Araçların basit ve gelişmiş modellerini çıkarabilir [P3-2a], 4. Hibrit teknolojisinde kullanılan elektrik motorlarının çalışma prensiplerini ve özelliklerini tanımlar [P2-1b], 5. Hibrit ve elektrikli araçlar için uygun kontrolör tasarlar [P3-2a].  [Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]  Upon successful completion of the course, the students are able to:  1. Describe how hybrid and electric vehicles work, recognize the main components and functions [P2-1b], 2. Define different hybrid structures and know their characteristics [P2-1b], 3. Obtain simple and advanced models of electric and hybrid electric vehicles [P3-2a], 4. Define working principles and characteristics of electric motors used in hybrid technology [P2-1b], 5. Design appropriate controller for hybrid and electric vehicles [P3-2a].  [Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]			
<b>Dersin ISCED Kategorisi</b> <b>(ISCED Category of the course)</b>				52 Mühendislik (52 Engineering)			
<b>Ders Kitabı</b> <b>(Textbook)</b>				"Modern Electric Vehicle Technology", C.C. Chan, K.T. Chau., Oxford Science Publications, 2001			
<b>Yardımcı Kaynaklar</b> <b>(Other References)</b>				"Electric Vehicle Technology Explained", J. Larminie, J. Lowry, Wiley, 2003.			

**HAFTALIK KONULAR**

Hafta	Teorik Ders Konuları	Laboratuvar / Uygulama Konuları
1	Elektrikli araç ve hibrit araç teknolojisine giriş	-
2	Elektrikli araç türleri, çalışma prensipleri ve bileşenleri	-
3	Hibrit Elektrikli Araç Türleri, çalışma prensipleri ve bileşenleri	-
4	Batarya Teknolojisi temelleri	-
5	Rejeneratif Frenleme	-
6	Elektrikli Araçların modellenmesi ve kontrolü	-
7	Elektrikli Araçların modellenmesi ve kontrolü	-
8	Hibrit Elektrikli araçların modellenmesi ve kontrolü	-
9	Hibrit Elektrikli araçların modellenmesi ve kontrolü	-
10	Dinamik Programlama temelleri	-
11	Hibrit elektrikli araçlarda optimum güç dağılımı	-
12	Alternatif yakıtlı hibrit araçlar	-
13	Hibrit araçlarda emisyon kontrolü	-
14	Genel Tekrar	-

**COURSE PLAN**

Week	Topics	Laboratory / Tutorial Work
1	Introduction to electric vehicle and hybrid vehicle technology	-
2	Electric vehicle types, operating principles and components	-
3	Hybrid Electric Vehicle types, principles and components	-
4	Battery Technology Basics	-
5	Regenerative Braking	-
6	Modeling and Control of Electric Vehicles	-
7	Modeling and Control of Electric Vehicles	-
8	Modeling and control of hybrid electric vehicles	-
9	Modeling and control of hybrid electric vehicles	-
10	Dynamic Programming Fundamentals	-
11	Optimum power distribution in hybrid electric vehicles	-
12	Alternative-fuel hybrid vehicles	-
13	Emission control in hybrid vehicles	-
14	General Review	-

**DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ  
(COURSE ASSESSMENT)**

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)	En az 10 (minimum)	15
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	1	20
	Deney Raporları (Experiment Reports)	-	-
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	2	15
	Sunum (Presentations)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	20
	Proje (Project)	-	-
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	30
Toplam (Total)			100

## DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

Işık Üniversitesi Makine/Mekatronik/Otomotiv Mühendisliği Lisans Programları Çıktıları		1	2
1	a. Matematik, fen bilimleri ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda yeterli bilgi birikimi.		
	b. Bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi.	●	
2	a. Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi.	●	
	b. Bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.		
3	a. Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi.		
	b. Bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi.		
4	a. Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi.		
	b. Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.		
5	a. Karmaşık mühendislik problemlerinin veya disipline özgü araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama becerisi.		
	b. Deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.		
6	a. Disiplin içi takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
	b. Çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
	c. Bireysel çalışma becerisi.		
7	a. Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi.		
	b. En az bir yabancı dil bilgisi.		
	c. Etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama becerisi.		
	d. Tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme becerisi.		
	e. Etkin sunum yapabilme becerisi.		
	f. Açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi.		
8	a. Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci.		
	b. Bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.		
9	a. Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci.		
	b. Mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.		
10	a. Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi.		
	b. Girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık.		
	c. Sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi.		
11	a. Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi.		
	b. Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.		
<b>(1) Tam Katkı ●</b>		<b>(2) Kısmi Katkı ○</b>	

## CONTRIBUTION of the COURSE on PROGRAM OUTCOMES

Işık University Mechanical/Mechatronics/Automotive Engineering Programs Outcomes		1	2
1	a. Adequate knowledge in mathematics, science and engineering subjects pertaining to the relevant discipline.		
	b. Ability to use theoretical and applied knowledge in these areas in complex engineering problems.	●	
2	a. Ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems.	●	
	b. Ability to select and apply proper analysis and modeling methods for this purpose.		
3	a. Ability to design a complex system, process, device or product under realistic constraints and conditions, in such a way as to meet the desired result.		
	b. Ability to apply modern design methods for this purpose.		
4	a. Ability to devise, select, and use modern techniques and tools needed for analyzing and solving complex problems encountered in engineering practice.		
	b. Ability to employ information technologies effectively.		
5	a. Ability to design experiments for investigating complex engineering problems or discipline specific research questions.		
	b. Ability to conduct experiments, gather data, analyze and interpret results for investigating complex engineering problems or discipline specific research questions.		
6	a. Ability to work efficiently in intra-disciplinary teams.		
	b. Ability to work in multi-disciplinary teams.		
	c. Ability to work individually.		
7	a. Ability to communicate effectively in Turkish, both orally and in writing.		
	b. Knowledge of a minimum of one foreign language.		
	c. Ability to write effective reports and comprehend written reports.		
	d. Ability to prepare design and production reports.		
	e. Ability to make effective presentations.		
	f. Ability to give and receive clear and intelligible instructions.		
8	a. Recognition of the need for lifelong learning.		
	b. Ability to access information, to follow developments in science and technology, and to continue to educate him/herself.		

9	a. Consciousness to behave according to ethical principles and professional and ethical responsibility.		
	b. Knowledge on standards used in engineering practice.		
10	a. Knowledge about business life practices such as project management, risk management, and change management.		
	b. Awareness in entrepreneurship and innovation. .		
	c. Knowledge about sustainable development.		
11	a. Knowledge about the global and social effects of engineering practices on health, environment, and safety, and contemporary issues of the century reflected into the field of engineering.		
	b. Awareness of the legal consequences of engineering solutions.		
<b>(1) Full Contribution ●</b>		<b>(2) Partial Contribution ○</b>	

**AKTS - İŞ YÜKÜ TABLOSU**  
**(ECTS - WORK LOAD TABLE)**

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (Saat) (Time (h))	İş Yüğü (saat) (Work Load (h))
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	11	11
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	14	1	14
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	1	10	10
Deney Raporları (Experiment Reports)	-	-	-
Bitirme Tezi/Projesi (Graduation Project)	-	-	-
Seminer (Seminars)	-	-	-
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	2	28
Ödevler (Homework)	2	5	10
Sunum (Presentations)	-	-	-
Ara sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	7	14
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuar (Laboratory Work)	-	-	-
<b>Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))</b>			<b>129</b>
<b>Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))</b>			<b>5</b>

<b>Revizyon / Tarih (Revision / Date)</b>	<b>Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)</b>	<b>Onaylayan (Approved by)</b>
09.01.2015	Erkin Dinçmen	Mehmet Demirkol
16.08.2016		Mehmet Demirkol
21.12.2018		M. Demirkol
17.08.2019	Erkin Dinçmen	M. Demirkol (19.08.2019)