

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

Dersin Kodu : AUE 423 (Course Code)				Dersin Adı : ARAÇ DİNAMIĞI (Course Name) : (Vehicle Dynamics)			
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)
6	3 + 0 + 0	3	5	İngilizce (English)	Otomotiv Müh. İçin Zorunlu (Core for AUE) diğer programlar için Seçmeli (Elective for other programs)	Ders (Lecture)	AUE 242 veya (or) ME242 veya (or) MCE242
<b>Dersin Amacı</b>				Bu derste araçların dinamik özellikleri ele alınmaktadır. Lastikler, süspansiyonlar, aktarma organları gibi her araç parçasının dinamik modelleri tam araç dinamiği modelini oluşturmak için öğretilecektir. Çeşitli araç dinamiği modelleme teknikleri gösterilmektedir. Taşıtların yol davranışını modelleme teknikleri anlatılmaktadır.			
<b>(Course Objectives)</b>				In this course, the dynamic characteristics of vehicles are discussed. The dynamic models of each vehicle parts such as tires, suspension, and driveline will be taught to create a full vehicle dynamics model. Various vehicle dynamics modeling techniques will be shown. Modeling techniques of the vehicle road behavior are introduced.			
<b>Dersin İçeriği</b>				Araç Dinamiği Modelleri: Tek İzli ve İki İzli Araç Modelleri. Lastik Dinamiği: Boyuna ve Yanal Lastik Kuvvetleri, Lastik Yanal Kayma Açısı, Lastik Boyuna Kayma Oranı. Lastik Modelleri: Doğrusal Lastik Modeli, Dugoff, Burckhardt, LuGre ve Pacejka Lastik Modelleri. Aerodinamik. Yuvarlanma Direnci. Süspansiyonlar. Devrilme Dinamiği. Yürüyen Aksam Dinamiği: Tork Konverter, Transmisyon Dinamiği, Motor Dinamiği. Hızlanma Performansı. Fren Performansı. Taşıt Titreşimleri. Direksiyon Sistemi.			
<b>(Course Content)</b>				Vehicle Dynamics Models: Single and Double Track Vehicle Models. Tire Dynamics: Longitudinal and Lateral Tire Forces, The Tire Lateral Slip Angle, Longitudinal Slip Ratio of Tires. Tire Models: Linear Tire Model, Dugoff, Burckhardt, Pacejka and LuGre Tire Models. Aerodynamics. Rolling resistance. Suspensions. Rollover Dynamics. Torque Converter, Transmission Dynamics, Engine Dynamics. Acceleration Performance. Braking Performance. Vehicle Vibrations. Steering System.			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b>				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Taşıtların yol dinamiklerinin matematiksel modellerini yazabilir. [1b] 2. Araç dinamiği üzerinde lastik kuvvetlerinin ve özelliklerinin etkisini tanıır. [1b] 3. Farklı araç türleri için aerodinamik etkileri hesaplayabilir. [1b] 4. Süspansiyon sistemi modelleyebilir ve süspansiyon özelliklerinin aracın sürüş konforu ve güvenliği üzerindeki etkilerini bilir. [2a] 5. Aktarma organları dinamiklerinin etkisini bilir. [1b] 6. Araçların hızlanma ve frenleme performanslarını analiz edebilir [1b]. [Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]			
<b>(Course Learning Outcomes)</b>				Students, who pass the course satisfactorily: 1 Write mathematical models of vehicle road dynamics [1b] 2 Recognize the effect of the tire forces on vehicle dynamics [1b] 3 Calculate aerodynamic effects for different vehicle types [1b] 4. Model the suspension system and know the effect of suspension characteristics on the driving comfort and safety. [2a] 5 Know the effects of the driveline dynamics. [1b] 6 Analyze the acceleration and braking performance of vehicles [1b]. [Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]			
<b>Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)</b>				52 Mühendislik (52 Engineering)			
<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>				<b>Vehicle Dynamics and Control</b> , Rajesh Rajamani, Springer, 2006			
<b>Yardımcı Kaynaklar (Other References)</b>				<b>Motor Vehicle Dynamics</b> , Giancarlo Genta, World Scientific, 1999 <b>Fundamentals of Vehicle Dynamics</b> , Thomas D. Gillespie, SAE, 1992			

**HAFTALIK KONULAR**

Hafta	Teorik Ders Konuları	Laboratuvar / Uygulama Konuları
1	Araç Dinamiği Modelleri: Tek İzli Araç Modelleri	-
2	Araç Dinamiği Modelleri: İki İzli Araç Modelleri	-
3	Lastik Dinamiği	-
4	Lastik Modelleri: Doğrusal Lastik Modeli, Dugoff	-
5	Lastik Modelleri: Burckhardt, LuGre ve Pacejka Lastik Modelleri	-
6	Aerodinamik	-
7	Yuvarlanma Direnci	-
8	Süspansiyonlar	-
9	Devrilme Dinamiği	-
10	Tork Konverter, Transmisyon Dinamiği, Motor Dinamiği	-
11	Hızlanma Performansı. Fren Performansı	-
12	Taşıt Titreşimleri	-
13	Direksiyon Sistemi.	-
14	Genel Tekrar	-

**COURSE PLAN**

Week	Topics	Laboratory / Tutorial Work
1	Vehicle Dynamics Models: Single Track Vehicle Models	-
2	Vehicle Dynamics Models: Double Track Vehicle Models	-
3	Tire Dynamics	-
4	Tire Models: Linear Tire Model, Dugoff	-
5	Tire Models: Burckhardt, LuGre and Pacejka Tire Models	-
6	Aerodynamics	-
7	Rolling Resistance	-
8	Suspensions	-
9	Rollover Dynamics	-
10	Torque Converter, Transmission Dynamics, Engine Dynamics	-
11	Acceleration Performance. Braking Performance	--
12	Vehicle Vibrations	-
13	Steering System.	-
14	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)	-	-
	Deney Raporları (Experiment Reports)	-	-
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	En az 2 (minimum)	15
	Sunum (Presentations)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	30
	Proje (Project)	-	-
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	40
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	15	15
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	14	1	14
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-	-
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)	-	-	-
Arasınavlara (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	10	20
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuvar (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> 07.01.2015 16.08.2016 21.12.2018	<b>Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)</b> Erkin Dinçmen	<b>Onaylayan (Approved by)</b> Mehmet Demirkol Mehmet Demirkol M. Demirkol
---	--	---