

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Hareket Kontrol Sistemleri				Motion Control Systems		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
KON 437 KON 437E	7	3	5,5	2	-	2
Bölüm / Program (Department/Program)		Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Bölümü/ Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı (Control and Automation Engineering Department/Control and Automation Engineering Program)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçimli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		(Türkçe/İngilizce) (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		(KON 313 MIN DD veya(or) KON 313E MIN DD ve(and) (KON 417 MIN DD veya(or) KON 417E MIN DD)				
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)	
		-	-	100%	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		Hareket kontrol sistemlerinin tanıtılması; hareket kontrol sistemlerinde kullanılan aktarım elemanları, algılayıcılar, geribesleme düzeneği, sürücüler; hareket kontrol sistemlerinde kullanılan kontrolörler; kaskad yapılı kontrolörler, ileri beslemeli kontrolörler, güncel hareket kontrol sistemleri ve uygulamaları. Introduction to motion control systems; transmission elements, actuators, sensors, feedback components, and drives used in motion control systems; controllers used in motion control systems: cascade controllers, feedforward controllers; contemporary motion control systems and their applications				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Mühendislik problemlerinin çözümünde matematik bilgisi ve mühendislik prensiplerini uygulama yeteneği kazanımı. 2. Temel hareket kontrol sistemlerinin analiz ve tasarımını yapabilme yeteneği kazanılması. 3. Takım çalışmasının öneminin kavranması. 4. Deney verilerini yorumlama becerisinin kazanılması. 1. Gaining the ability to apply knowledge of mathematics and engineering principles to solve engineering problems. 2. Ability to analyze and design basic motion control systems. 3. Comprehending the importance of team work. 4. Gaining the skills to interpret data of experiments.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Hareket kontrol sistemlerde yer alan mekanizmaları ve yük tiplerini bilir. II. Hareket kontrolünde kullanılan mekanizma ve yüklerin matematiksel modellerini kontrolör tasarlamak amacıyla elde eder ve bunu simülasyonlarda kullanır. III. Uygulamada karşısına çıkabilecek hareket kontrol sistemine ilişkin alt sistemleri tanıır ve problemleri hakkında bilgi sahibi olur. IV. Hareket kontrolünde yer alan sürücüler, algılayıcıları ve bunların farklı türlerini tanıır, analiz eder. V. Hareket kontrol sistemi için gerekli kontrolörleri belirler, tasarlar ve simüle eder. VI. Hareket kontrol sistemlerinde kontrol yöntemlerini uygulayabilir. Students who pass the course will be able to: I. work with mechanisms and load types involved with motion control systems. II. derive the mathematical models for mechanisms and loads and use them in simulations. III. evaluate motion control subsystems and potential motion control problems. IV. identify and analyze drives, sensors of different types and form their mathematical models. V. design and simulate appropriate controllers for motion control applications. VI. implement control methods for motion control systems.				

Ders Kitabı (Textbook)	Edwin Kiel (Ed.), “ Drive Solutions Mechatronics for Production and Logistics”, Springer-Verlag, 2008		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. T. K. Kiong, L. T. Heng, H. Sunan, “Precision Motion Control Design and Implementation”, Second Edition, Springer-Verlag, 2008 2. G. W. Yountkin, “Industrial Servo Control Systems Fundamentals and Applications”, 2 nd Ed., Revised and Expanded, Marcel Dekker, Inc.2003. 3. W. Drury (Editor), “Control techniques drives and controls handbook”, The Institution of Engineering and Technology, London, United Kingdom, Second edition 2009. 4. Hamid A. Toliyat Steven Campbell, “DSP-Based Electromechanical Motion Control”, CRC Press 2004.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	4 adet ödev verilecektir.		
	4 homework is assigned.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Değişik türdeki servo motorlar ve sürücüler basit deneysel uygulamalar ile tanıtılarak takım çalışması içinde çeşitli lab çalışmaları gerçekleştirilecektir.		
	Different type servo motors and their drivers will be introduced with basic experiments are performed.		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Matlab, Simulink		
	Matlab, Simulink		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	20%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2	10%
	Ödevler (Homework)	2	10%
	Projeler (Projects)	-	
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	4	20%
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40%

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş; Hareket kontrol sistemleri ve uygulamaları	I
2	Mekanik Sistemler, aktarma elemanları	I
3	Mekanik Sistemlerin modelleri	I, II, III
4	Mekanizmaların yük ve sürtünme modelleri, deneysel olarak sürtünme modelinin elde edilmesi	I, III
5	Hareket kontrolünde kullanılan eyleyiciler ve matematiksel modelleri, laboratuvar da yer alan servo motorların tanıtılması	II, IV
6	Hareket kontrolünde kullanılan sürücüler ve matematiksel modelleri, laboratuvar da hareket kontrolünde kullanılan sürücülerinin tanıtılması	III, IV
7	Hareket kontrolünde kullanılan algılayıcılar, laboratuvar da hareket kontrolünde kullanılan algılayıcıların tanıtılması	III IV
8	Hareket kontrolünde uygulanan kontrol yöntemleri, laboratuvar da servo motor, sürücü ve yüklerden oluşan sistemlere kontrol algoritmalarının uygulanması	V
9	Kaskad yapılı dijital kontrolörler, 3 eksenli hareket kontrol sistemine sürücülerden oluşan sistemlerin incelenmesi	V, VI
10	Sürtünme ve yer çekimi etkisi kompanzasyonu, XY mekanizmalarının incelenmesi	V, VI
11	İleri beslemeli dijital kontrolörlerin uygulanması, XY mekanizmalarının incelenmesi devam..	V, VI
12	Dayanıklı kontrolörlerin uygulanması, XY – konveyör mekanizmasının incelenmesi	V, VI
13	Çok eksenli hareket kontrol sistemleri, XYZ mekanizmalarının incelenmesi	III, IV, V, VI
14	Çok eksenli hareket kontrol sistemleri, XYZ mekanizmalarının incelenmesi devam	III, IV, V, VI

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction: Motion control systems and applications	I
2	Mechanical systems, transmission mechanisms	I
3	Mathematical modeling of mechanical systems	I, II, III
4	Load and friction models of mechanisms, obtaining friction models in the laboratory	I, III
5	Actuators and their mathematical models using in the motion control systems, introducing various servo actuators in the laboratory	II, IV
6	Drivers and their mathematical models using in the motion control systems, introducing various servo drivers actuators in the laboratory	III, IV
7	Sensors and their mathematical models using in the motion control systems, introducing various sensors and transducers ,which are used in motion control, in the laboratory.	III IV
8	Control methods application to the motion control systems, applying control algorithms to the system at the laboratory which consist of servomotors, drivers and their loads	V
9	Digital cascade controller, 3 axis motion control system experiment	V, VI
10	Compensation of friction and gravity effects, analyzing of XY mechanisms	V, VI
11	Feedforward digital controller applications, analyzing of XY mechanisms cont.	V, VI
12	Robust control methods applications, analyzing XY + conveyor mechanism	V, VI
13	Multiple axis control systems, analyzing XYZ mechanism	III, IV, V, VI
14	Multiple axis control systems, analyzing XYZ mechanism cont.	III, IV, V, VI

Dersin Kontrol Mühendisliği Programı Çıktılarına Katkısı

T: Tam, K: Kısmen, Y: Yok

	KONTROL MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARI	Katkı Seviyesi		
		T	K	Y
1	Matematik, temel bilim ve mühendislik kavramlarını ve bilgilerini kontrol mühendisliği problemlerinin analiz ve çözümünde kullanabilmek		X	
2	Deney tasarlamak, yürütmek ve deney sonuçlarında elde edilen verileri uygun şekilde analiz edip yorumlamak			X
3	Verilen özelliklerde bir süreci, kontrol sistemini veya bunun bir parçasını ekonomik, çevresel, sosyal, politik, etik, sağlık, güvenlik, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçek kısıtlar altında tasarlamak.		X	
4	Aynı veya çok disiplinli takımlarda görev almak.	X		
5	Kontrol mühendisliği problemlerini belirlemek, formüle etmek ve çözmek		X	
6	Mesleki ve etik sorumluluklarının farkında olmak			X
7	Etkin bir şekilde iletişimde bulunabilmek			X
8	Mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal kapsamda etkilerini anlamış olmak			X
9	Hayat boyu öğrenmenin gerekliliğine inanmış olmak ve buna uygun davranmak		X	
10	Güncel konular hakkında bilgi sahibi olmak		X	
11	Kontrol mühendisliği uygulamalarında kullanılan modern mühendislik araçlarını kullanmak için gerekli teknik bilgi ve yeteneklere sahip olmak	X		
12	Kontrol mühendisliği uygulamalarında kullanılan karmaşık donanım ve yazılım parçalarının tasarımı için gerekli olan uygulamalı elektrik, elektronik, haberleşme, bilgisayar ve ilgili diğer mühendislik bilgilerine sahip olmak.	X		

Contribution of the Course to Control Engineering Program Outcomes

C: Completely, P: Partially, N: None

	CONTROL ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES	Level of Contribution		
		C	P	N
1	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering principles to analyze and solve control engineering problems		X	
2	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data to reach an appropriate conclusion			X
3	an ability to design a control system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability		X	
4	an ability to function on same and multi-disciplinary teams	X		
5	an ability to identify, formulate, and solve control engineering problems		X	
6	an understanding of professional and ethical responsibility			X
7	an ability to communicate effectively			X
8	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economical, environmental and societal context			X
9	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning		X	
10	a knowledge of contemporary issues		X	
11	an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for control engineering practice	X		
12	a knowledge of electrical, electronics & communication, computer and other applied engineering necessary to analyze and design complex systems containing hardware and software components used in control engineering applications	X		

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 27.4.2011	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	----------------------------------	-------------------------