

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı		Course Name				
Kontrol Sistemleri Tasarımı		Control Systems Design				
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
MAK4056	8	2.5	5	2	1	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering / Mechanical Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Teknik Serbest Seçim-Kol Seçim III (Technical Elective-Option Elective III)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAK 333E (MAK 333E)					
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)	Kontrol sistemlerinin yapısı, temel tanımların tekrarı, sistemlerin sınıflandırılması, kontrol sistemlerinin bileşenlerinin seçimi, durum-uzay modelleri, kutup yerleştirme metodu, gözlemlenebilirlik ve kontrol edilebilirlik, Endüstriyel PID kontrol sistemi tasarımı, uygulama örnekleri					
	Structure of control systems, review of basic definitions, classification of systems, control system component selection, state-space models, Pole placement method, observability and controllability, linear quadratic optimum control, industrial PID control system design, application examples					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Kontrol Sistemleri hakkında öğrenci bilgi kapsamının genişletilmesi, 2. Endüstriyel kontrol örneklerinin incelenmesi ile uygulama deneyiminin artırılması, 3. Kontrol sistemlerinin tasarımı ve projelendirilmesi becerisinin kazandırılması					
	1. To broaden the student knowledge on control systems design, 2. Increase their application and design experience by the study of industrial control systems, 3. To provide the skills of design and project development on industrial control systems.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenciler 1. Kontrol sistemleri tasarlayıp analiz edebilecek(c,e) 2. Durum-uzay yaklaşımı ile kontrol sistemi tasarlayabilecek(c) 3. PID kontrol sistemleri tasarlayıp, ileri ayarlama tekniklerini kullanabilecek(c) 4. Endüstriyel uygulama ve projelendirme deneyimi kazanacak(g,l)					
	Students who pass the course will be able to 1. Design and analyze control systems 2. Design control systems in state-space 3. Design PID control systems using advanced tuning methods 4. Gain experience in industrial applications and projects					

<b>Ders Kitabı</b> (Textbook)	Modern Control Systems, Dorf-Bishop. Addison Wesley, 1995		
<b>Diğer Kaynaklar</b> (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modern Control Engineering, Ogata, Prentice-Hall</li> <li>2. Control Tutorials for Matlab: <a href="http://www.engin.umich.edu/group/ctm/index.html">http://www.engin.umich.edu/group/ctm/index.html</a></li> <li>3. Handbook of PI and PID Controller Tuning Rules, A. O'Dwyer, Imperial College Press, c2006.</li> </ol>		
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework & Projects)	4 ödev		
	4 homework		
<b>Laboratuvar Uygulamaları</b> (Laboratory Work)	Sistem Dinamiği ve Kontrol laboratuvarında ve Mekatronik Merkezinde çalışmalar yapılacaktır		
	There will be visits and demonstrations in System Dynamics and Control Lab and Mechatronics Center		
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (Computer Use)	Matlabve Simulink kullanılacaktır.		
	Matlab and Simulink will be used		
<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)			
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> (Assessment Criteria)	<b>Faaliyetler</b> (Activities)	<b>Adedi</b> (Quantity)	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> (Effects on Grading, %)
	<b>Yıl İçi Sınavları</b> (Midterm Exams)	2	40
	<b>Kısa Sınavlar</b> (Quizzes)		
	<b>Ödevler</b> (Homework)	4	10
	<b>Projeler</b> (Projects)		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi</b> (Term Paper/Project)	1	10
	<b>Laboratuvar Uygulaması</b> (Laboratory Work)		
	<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)		
	<b>Final Sınavı</b> (Final Exam)	1	40

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Kontrol Sistemlerine Giriş,	I
2	Sistemlerin sınıflandırılması	I
3	Durum uzayı modeli	II
4	Durum uzayı modelinden Transfer Fonksiyonuna geçiş	II
5	Durum Geçiş matrisi	II
6	Kutup Yerleştirme- Ackerman Metodu	II
7	Kontrol edilebilirlik ve gözlemlenebilirlik	II
8	Kararlı hale getirilebilirlik	II
9	PID Kontrol yapıları	III
10	PID Kontrol ayar metodları	III
11	Hız geribeslemeli servo sistem	III
12	Ölü zamanlı sistemler- Pade Yaklaşımı	III
13	Minimum Fazlı ve Minimum Fazlı olmayan Sistemler	III
14	Uygulama örnekleri	IV

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to Control Systems	I
2	Classification of Systems	I
3	State-space models	II
4	Transfer function to state space	II
5	State Transition Matrix	II
6	Pole Placement- Ackerman Method	II
7	Observability and Controllability	II
8	Stabilizability	II
9	PID Control Structures	III
10	PID Control Tuning Methods	III
11	Velocity feedback	III
12	Dead-time systems- Pade approximation	III
13	Minimum phase and non-minimum phase systems	III
14	Application Examples	IV

## Dersin Makina Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen bilimleri ve mühendislik bilgisini makina mühendisliği problemlerini çözmeye kullanabilme becerisi			
b	Deney tasarlayıp yürütebilme, sonuçlarını analiz edip yorumlama ve modern araç, gereç ve teçhizatı kullanabilme becerisi			
c	Bir makinayı, parçasını veya prosesi, beklenen performansı, imalat özelliklerini ve ekonomikliğini sağlayacak şekilde seçme, geliştirme ve tasarlama becerisi			X
d	Çok disiplinli takımlarda çalışabilme ve/veya liderlik yapma becerisi			
e	Makina Mühendisliği problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözüme becerisi		X	
f	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olma			
g	Türkçe ve İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurma becerisi		X	
h	Makina mühendisliğinin ulusal ve küresel boyutlardaki etkileri hakkında bilgi sahibi olma ve yorum yapabilme becerisi			
i	Hayat boyu (Sürekli) eğitimin önemini kavrama ve uygulayabilme becerisi			
j	Makina mühendisliğinin güncel ve çağdaş konularına ilişkin bilgi sahibi olma			
k	Mühendislik tasarım ve analizlerinde bilgisayar yazılımları gibi modern mühendislik yöntemlerini ve çağdaş bilgi erişim olanaklarını kullanabilme becerisi			
l	Öğrencinin seçtiği makina mühendisliği uygulama alanlarından birinde daha ayrıntılı bilgi ve uygulama deneyimi		X	

1: Yok, 2. Kısmi, 3. Tam

## Relationship between the Course and Mechanical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering on mechanical engineering problems			
b	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data and use modern tools and equipment.			
c	An ability to select, develop and/or design a system, component, or process to meet desired performance, manufacturing capabilities and economic requirements.			X
d	An ability to function on and/or develop leadership in multi-disciplinary teams.			
e	An ability to identify, formulate, and solve mechanical engineering problems.		X	
f	An understanding of professional and ethical responsibility			
g	An ability for effective written and oral communication in Turkish and English.		X	
h	An ability to understand and comment on the impact of engineering solutions in a national and global context.			
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
j	A knowledge of contemporary issues in mechanical engineering			
k	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools , such as computer programs, necessary for engineering design and analysis and use modern information systems			
l	A detailed knowledge of and experience on a specific application field of mechanical engineering		X	

1: None, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Doç.Dr.Şeniz ERTUĞRUL	<u>Tarih (Date)</u> 6 Mayıs 2011	<u>İmza (Signature)</u>
--	-------------------------------------	-------------------------