

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

Dersin Adı		Course Name				
Sistem Dinamiği ve Kontrol		System Dynamics and Control				
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)
MAK 333E	5	3.5	5	3	1	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering / Mechanical Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce ( English )			
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAT 201 veya MAT 201E MAT 201 OR MAT 201E					
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)		
	-	75	25	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	Sistem dinamiği ve kontrole giriş, Lineer sistemlerin transfer fonksiyonu, Lineerleştirme, Geçici rejim analizi, Kararlılık analizi, Temel kontrol algoritmaları ve yapıları. PID ayar metodları, Frekans cevabı analizi, Temel kontrolör tasarım metodları ve örnekleri.  Introduction to system dynamics and control, Transfer function of linear systems. Linearization, Transient response analysis, Stability analysis, Basic control algorithms and structures, PID tuning methods, Frequency response analysis, Basic controller design methods and examples.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Sistem dinamiğinin ve otomatik kontrolün temel bilgilerini makina mühendisliği öğrencilerine vermek. 2. Uygulamalı örnekler ile zenginleştirerek temel kontrolör tasarım metodlarını tanıtmak.  1- To provide basic knowledge on system dynamics and automatic control to mechanical engineering students, 2- To introduce basic controller design methods with a curriculum enriched by application examples.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıdaki konularda temel bilgi sahibi olacaklardır; I. Kontrol sistemlerinin yapısı, II. Dinamik sistemlerin modellenmesi ve analizi, (a) III. Lineer sistemlerin geçici ve sürekli rejim cevabı,(e) IV. Temel kontrol algoritmaları ve PID ayar metodları (c), V. Lineer sistemlerin kararlılık analizi,(e) VI. Frekans cevabı ile temel analiz ve tasarım metodları,(c,k)  Students who pass the course will have fundamental knowledge on : I. Control systems structure. II. Modeling and analysis of dynamical systems. III. Transient and steady-state response of linear systems. IV. Application of basic control algorithms and PID tuning methods. V. Stability analysis of linear systems. VI. Analysis and design methods of frequency response.					

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	- Modern Control Engineering, Katsuhiko Ogata – Prentice Hal		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modern Control Systems, Richard C. Dorf, Robert H. Bishop - Addison Wesley</li> <li>- Control Systems Engineering, Norman S. Nise - John Wiley&amp;Sons, Inc.</li> <li>- Automatic Control Systems, Benjamin C. Kuo, Farid Golnaraghi - John Wiley&amp;Sons, Inc.</li> <li>- Feedback Control of Dynamics Systems, Franklin Powell, Emami Naeimi - Addison Wesley</li> <li>- Otomatik Kontrol Temelleri, N. Özdaş, T. Dinibütün, A. Kuzucu – Birsen</li> </ul>		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecektir.		
	Homework assignments will be given for better understanding of concepts.		
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>			
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	MATLAB		
	MATLAB		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>			
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	40%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	3	10%
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	10%
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40%

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Otomatik Kontrolle Giriş, Laplace Dönüşümleri	I
2	Laplace Dönüşümleri, Diferansiyel Denklem Çözümleri	II
3	Lineerleştirme, Transfer Fonksiyonları ve Blok Diyagramları	II
4	Sistem Dinamiği, Elektriksel, Mekanik, Isıl ve Akışkan Sistemler	II
5	Sistem Dinamiği, Elektriksel, Mekanik, Isıl ve Akışkan Sistemler	III
6	Dinamik Sistemlerin Geçici ve Sürekli Rejim Cevabı	III
7	Dinamik Sistemlerin Geçici ve Sürekli Rejim Cevabı <b>Ara Sınav 1</b>	III
8	Geri Beslemeli Kontrol, P, PI, PD, PID Kontrol	IV
9	Geri Beslemeli Kontrol, P, PI, PD, PID Kontrol	IV
10	Kararlılık, Routh Metodu, PID Ayar Metotları	V
11	Kontrol Sistem Performansı	IV
12	Frekans Cevabı Analizi (Bode Diyagramları)	VI
13	Frekans Cevabı Analizi (Nyquist Yer Eğrisi) <b>Ara Sınav 2</b>	VI
14	Frekans Cevabı Analizi (Bant Genişliği, Kazanç ve Faz payı)	VI

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to Automatic Control, Laplace Transformations	I
2	Laplace Transformations, Differential Equation Solution	II
3	Linearization, Block Diagrams and Transfer Functions	II
4	System Dynamics, Electrical, Mechanical, Thermal and Fluid Systems	II
5	System Dynamics, Electrical, Mechanical, Thermal and Fluid Systems	III
6	Transient and Steady-State Response of Dynamical Systems	III
7	Transient and Steady-State Response of Dynamical Systems <b>Midterm Exam 1</b>	III
8	Feedback Control, PID Control	IV
9	Feedback Control, PID Control	IV
10	Stability, Routh Method, PID Tuning Methods	V
11	Control System Performance	IV
12	Frequency Response Analysis(Bode Plots)	VI
13	Frequency Response Analysis (Nyquist Locus) <b>Midterm Exam 2</b>	VI
14	Frequency Response Analysis (Bandwidth, Gain and Phase Margins)	VI

## 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 çözmede kullanabilme becerisi		X	
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 ekonomikliği 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 çözme becerisi			X
f	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olma			
g	Türkçe ve İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurma becerisi			
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		X	
l	Öğrencinin seçtiği makina mühendisliği uygulama alanlarından birinde daha ayrıntılı bilgi ve uygulama deneyimi			

**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		X	
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.			
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		X	
l	A detailed knowledge of and experience on a specific application field of mechanical engineering			

**1: 1: None, 2. Partial, 3. Full**

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 1.3.2011	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------