

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Sayısal Kontrol Sistemleri Tasarımı				Digital Control System 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)
MAK 4054E	8	2.5	5	2	1	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering / Mechanical Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Kol Zorunlu (Option Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		(MAK333/ MAK333E)				
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)		Sürekli zamanlı kontrol sistemlerinin tekrarı. Sayısal kontrol sistemlerinin tanıtılması. Sinyal örnekleme ve Shannon teoremi. Z dönüşümü. Fark denklemleri. Ayrık zamanlı durum denklemleri. Ayrık zamanlı transfer fonksiyonu. Ayrık zamanlı sistemlerin kararlılığı. Nyquist kriterleri. Z düzleminde PID kontrolör tasarımı. RST kontrolör tasarımı.				
		Review of continuous-time control systems. Introduction to digital control systems. Signal sampling and Shannon theorem. Z transformation. Difference equations. Discrete state equations. Discrete transfer function. Stability of discrete-time systems. Nyquist criteria. PID controller design in Z plane. RST controller design.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Sayısal Kontrol Sistemlerinin modellenmesi, Sinyal örnekleme ve Shannon Teoremi konularının kavranması. 2. Z düzleminde kutupların davranış özellikleri, Frekans cevabı ve Köklerin geometrik yeri konularının kavranması. 3. Sayısal kontrol sistemlerinin kararlılık analizi ile PID ve RST türü kontrol yöntemlerinin öğrenilmesi.				
		1. Understanding of digital control system modeling, Signal sampling and Shannon theorem. 2. Understanding of Z transform, Frequency response and Root locus. 3. Stability analysis and design of PID and RST controllers for digital control systems.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Sayısal kontrol sistemlerinin temel özelliklerini tanıyabilme,(a,l) II. Sürekli zamandaki dinamik sistem modellerini ayrık zamana aktarabilme, III. Frekans cevabı ile kararlılık analizi yapabilme,(e) IV. Kompleks düzlemde PID ve RST kontrolörler tasarlayabilme,(c,j) becerilerini kazanır.				
		Students who pass the course will be able to: I. Recognize the general characteristics of digital control systems, II. Discretize the continuous-time models of dynamic systems, III. Analyze the stability of discrete-time systems through frequency response, IV. Design PID and RST controllers on the complex plane.				

Ders Kitabı (Textbook)			
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. Constantine H. Houps, Gary B. Lamont, 1991, Digital Control Systems: Theory, Hardware, Software, McGraw-Hill Companies, ISBN:0070305005. 2. Benjamin C. Kuo, 1995, Digital Control Systems, Oxford University Press, ISBN:0030128846. 3. Charles L. Phillips, H. Troy Nagle, 1990, Digital Control System Analysis and Design, Prentice Hall, ISBN:0132135965. 4. Gene F. Franklin, 1980, Digital Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley Pub, ISBN:0201119382. 5. J. B. Knowles, 1994, Direct Digital Control Systems, Research Studies Pre, ISBN:0863801676. 6. Ioan D. Landau, Gianluca Zito, 2006, Digital Control Systems, Springer, ISBN:1846280559.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)			
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	ÖĞRENCİLER HER DERS DÖNEMİNE İLAN EDİLEN KONULARDA MEKATRONİK VE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA MERKEZİNDE LABORATUAR ÇALIŞMASI YAPAR. STUDENTS PERFORM LAB WORK AT THE MECHATRONICSRESEARCHCENTER.		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	ÖĞRENCİLER DERSİN ÖDEV VE LABORATUAR ÇALIŞMALARINDA BİLGİSAYAR KULLANIR. STUDENTS HAVE TO USE COMPUTERS IN HOMEWORKS AND LAB WORK.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	4	30
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Sürekli-zamanlı control sistemleri	I
2	Sayısal kontrol sistemlerinin yapıları ve ilkeleri	I
3	Sayısal kontrol sistemlerinin bileşenleri	I
4	Sinyal örnekleme ve Shannon teoremi	II
5	Z dönüşümü	II
6	Ayrık-zamanlı durum denklemleri	II
7	Yılıçi Sınavı #1	I-II
8	Ayrık-zamanlı transfer fonksiyonu	III
9	Doğrusal ayrık-zamanlı sistemlerin kararlılığı	IV
10	Kompleks düzlemde kontrolör tasarımı	IV
11	Sıfır-kutup sadeleşmesi, İleri besleme, Paralel ve kaskad yapılar	IV
12	RST kontrolör	IV
13	Yılıçi Sınavı #2	I-II-III-IV
14	Lab. Uygulaması	I-II-III-IV

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Review of continuous control systems	I
2	Structure and principle of digital control systems	I
3	Components of digital control systems	I
4	Signal sampling and Shannon theorem	II
5	Z-Transformation	II
6	Discrete-time state equations	II
7	MidTerm #1	I-II
8	Discrete-time transfer function	III
9	Stability of linear discrete-time systems	IV
10	Controller design in complex plane	IV
11	Pole-zero compensation, Feed-forward regulation, Parallel and cascade structures	IV
12	RST controller	IV
13	MidTerm #2	I-II-III-IV
14	Lab. Demonstration	I-II-III-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 çözmede kullanabilme becerisi		X	
b	Deney tasarlayıp yürütebilme, sonuçlarını analiz edip yorumlama ve modern araç, gereç ve teçhizatı kullanabilme becerisi			
c	Bir makınayı, parçasını veya prosesi, beklenen performansı, imalat özelliklerini ve ekonomikliğı 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		X	
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		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		X	
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>	<u>Tarih (Date)</u> 06/05/ 2011	<u>İmza (Signature)</u>
--	---	--------------------------------