

Dersin Adı: Dijital Kontrol Sistemleri Tasarımı				Course Name: Digital Control System Design		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
MAK 4054E	8	2,5	4	2	1	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering / Mechanical Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçimli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		MAK 333 / MAK 333E				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		-	-	100	-	
Dersin Tanımı (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,i) 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 PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Sürekli zamanlı kontrol sistemlerinin özeti	
2	Ayrık zamanlı kontrol sistemlerinin yapısı ve bileşenleri	
3	Fourier dönüşümü, İşaret örnekleme	
4	Z dönüşümü	
5	Ayrık zamanlı doğrusal sistemlerin modelleri, Doğrusal durum denklemleri	
6	Atrık zamanlı transfer fonksiyonu	
7	Zaman uzayında kararlılık: Jury kriteri	
8	Frekans uzayında kararlılık: Nyquist kriterleri	
9	Karmaşık Z düzleminde köklerin geometrik yeri analizi	
10	Kontrolör tasarımı: Karmaşık Z düzleminde PID kontrol	
11	Kontrolör tasarımı: Polinomial RST kontrol	
12	Kutup/sıfır sadeleşmesi, İleri besleme etkisi	
13	Kapalı çevrim sistemler: Paralel ve kaskad yapılar	
14	Kontrol sistemi duyarlılığı	

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Review of continuous-time control systems	
2	Structure and components of discrete-time control systems	
3	Fourier transform, Signal sampling and reconstruction	
4	Z transform	
5	Representation of discrete-time linear systems, Linear state equations	
6	Discrete-time transfer function	
7	Stability in time domain: Jury criterion	
8	Stability in frequency domain: Nyquist criteria	
9	Root locus analysis in complex z plane	
10	Controller design: PID control in complex z plane	
11	Controller design: Polynomial RST control	
12	Pole-zero compensation, Feed-forward action	
13	Closed-loop systems: Parallel and cascade structures	
14	Control system sensitivity	

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)			
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ul style="list-style-type: none"> - Digital Control Systems: Theory, Hardware, Software, ISBN 0070305005 - Digital Control Systems, ISBN 0030128846 - Digital Control System Analysis and Design, ISBN 0132135965 - Digital Control of Dynamic Systems, ISBN 0201119382 - Direct Digital Control Systems, ISBN 0863801676 - Digital Control Systems, ISBN 1846280559 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	- 3 ödev		
	- 3 homeworks		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	- Matlab ve Simulink		
	- Matlab and Simulink		
Final sınavı ön şartı (Prerequisite for final exam)	- Final Sınavına girebilmek için ara sınavların ve ödevlerin ortalamasının asgari değeri en az 40/100 olmalıdır.		
	- In order to be able to take the final exam, the average of the midterm exams and homeworks must be at least 40/100.		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	3	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	2	30
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40