

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	CONTROL SYSTEMS I / CONTROL SYSTEMS I	
Ders Kodu / Course Code	505003592023	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	6.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	2.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	3	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	English / English	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Sinyal ve Sistem Analizi	Signal and System Analysis
Amacı / Purpose	Dersin amacı öğrencilere kontrol sistemleri üzerine temel bilgiler vermek, klasik kontrol sistemlerinin analizi ve tasarımına ilişkin temel ilkeleri açıklamak ve laboratuvar deneyleri ve dönem projeleri ile bu sistemler üzerine deneyim kazanmasını sağlamaktır.	To provide students with background needed for any endeavor connected with control systems. That is, to provide students with the basic principles underlying the analysis and design of classical control systems. Have a first hand experience about the control system design through laboratory experiments and semester projects.
İçeriği / Content	Kontrol sistemlerine giriş: Genel tanımlar. Kontrol sistemi örnekleri. Geribesleme kavramı. Matematiksel altyapı: Laplace dönüşümü. MATLAB kullanımı. Dinamik sistemlerin matematiksel modelleri: Transfer fonksiyonları. Blok diyagramları. Durum uzayında modelleme. Doğrusallaştırma. Kontrol sistemlerinin geçici ve sürekli hal cevabı analizleri. Kararlılık analizi. Köklerin yeri çizimi temelli analiz ve tasarım: Köklerin yeri çizimleri. Köklerin yeri çizimi ile faz ilerleten, faz gerileten, faz gerileten-ilerleten kompanzator tasarımları. Frekans cevabı analizi. Bode diyagramları. Kutupsal çizimler. Nyquist kararlılık kriteri. Bağlı kararlılık. Frekans cevabı ile kontrol sistemi tasarımı: Frekans cevabı yaklaşımı ile faz ilerleten, faz gerileten, faz gerileten-ilerleten kompanzator tasarımları.	Introduction to Control Systems: Basic terms. Examples of control systems. Feedback concepts. Mathematical Background and Design Tools: The Laplace Transform. Background for MATLAB. Mathematical Modeling of dynamic systems: Transfer functions. Block diagrams. Modeling in state space. Linearization. Transient and steady-state response analysis. Stability analysis. Root Locus Based Analysis and Design: Root-locus plots. Lead, lag, and lag-lead compensator design by the root-locus method. Frequency-Response Analysis: Bode diagrams. Polar plots. Nyquist stability criterion. Relative stability. Control Systems Design by Frequency Response: Lead, lag, and lag-lead compensator design by frequency response.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	1. Modern Control Engineering, Fourth Edition, Katsuhiko Ogata, Prentice Hall, 2002. YARDIMCI KİTAPLAR: 1. MATLAB el kitapları	TEXTBOOK: 1. Modern Control Engineering, Fourth Edition, Katsuhiko Ogata, Prentice Hall, 2002. RECOMMENDED BOOKS: 1. MATLAB Handbook

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Kontrol teorisindeki temel kavram ve problemlerin tanımlanması ve açıklanabilmesi.	Students are able to describe and explain basic concepts and problems within control theory
2	Dinamik sistemlerin matematiksel modellerinin çıkarılabilmesi	Students are able to derive mathematical models of dynamic systems
3	Kontrol Sistemlerinin geçici ve sürekli hal cevaplarının analiz edilebilmesi	Students are able to analyze transient and steady-state responses of control systems
4	Köklerin yeri eğrisi yöntemi ile doğrusal kontrol sistemlerinin analiz ve tasarımının yapılabilmesi	Students are able to analyze and design linear control systems using root locus technique
5	Frekans cevabı yöntemleri ile doğrusal kontrol sistemlerinin analiz ve tasarımlarının yapılabilmesi	Students are able to analyze and design linear control systems using frequency domain techniques

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kontrol sistemlerine giriş	Gruplama işlemlerinin tamamlanması			
	Introduction to Control Systems	Completing grouping processes			
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Matematiksel altyapı: Laplace dönüşümleri	Matlab ve Simulink programlarının tanıtılması			
	Mathematical Background: Laplace Transform	Introducing Matlab and Simulink programs			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dinamik sistemlerin matematiksel modellenmesi	RLC devresinin analizi, Laplace ve ters Laplace dönüşümlerinin matlab kullanılarak yapılması			
	Mathematical Modeling of dynamic systems	Analysis of RLC circuit, performing Laplace and inverse laplace transformations by Matlab			
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Blok diyagramları	Transfer fonksiyonu tanımlanması, birim darbe, birim basamak ve birim rampa cevaplarının Matlab tabanlı olarak incelenmesi ve sistem cevabının (sönüm oranı, maksimum aşım gibi) Matlab tabanlı analizi			
	Block Diagrams	Defining transfer function in matlab, examining unit impulse, unit step and unit ramp responses in Matlab and analysis of system response due to damping ratio, maximum overshoot			
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Mekanik, elektrik ve elektronik sistemler	P, PD, PID kontrolcülerinin matlab tabanlı analizi			
	Mechanical,Electrical and Electronic Systems	Matlab based analysis of P, PD, PID controllers			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Sıvı seviye ve ısı sistemlerinin modellenmesi	Kütle yay sisteminin modelinin çıkarılması ve Matlab tabanlı sistem cevabının analizi			
	Modelling of Liquid level and Heat Systems	Modelling of a mass damper system and matlab based system response analysis			
7	Geçici ve sürekli hal cevapları.	Birim basamak, birim rampa ve parabolik girişler için kararlı hal hatasının matlab-simulink tabanlı analizi			
	Transient and Steady State Responses	Matlab based analysis of steady state error for unit step, unit ramp and parabolic inputs			
8	Ara sınav				
	Midterm Exam				
9	Kararlı Hal Hataları, Kontrol sistemlerinin kararlılığı	Dönem projesiyle alakalı soru çözümü			
	Steady State Errors, Stability of Control Systems	Problem solving about term project			
10	Köklerin yeri eğrisi yöntemi ile analiz	Köklerin yer eğrisi çizimlerinin Matlab tabanlı oluşturulup analiz edilmesi			
	Root Locus Analysis	Getting root locus plots and analysing by using matlab.			
11	Köklerin yeri eğrisi yöntemi ile kontrol sistemi tasarımı	Matlab yardımıyla köklerin yer eğrisi tabanlı Lag - Lead kontrolör tasarımları			
	Control System Design by using Root Locus Method	Lag-lead controller design by using root locus plots in Matlab			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Frekans cevabı yöntemi ile analiz: Bode diyagramları	Bode diyagramının Matlab yardımıyla oluşturulup, analiz edilmesi			
	Frequency Response Analysis:Bode Diagrams	Getting bode diagram and analysing by using Matlab			
13	Kutupsal çizim ve Nyquist kriteri.	Dönem projesinin kontrolü			
	Polar Plot and Nyquist Criteria	Checking term projects			
14	Frekans cevabı yaklaşımı ile kontrol sistemi tasarımı.	Bode diyagramı tabanlı kompanzatör tasarımı			
	Control System Design by Frequency Response method	Bode diagram based compensator desig			
15	Genel tekrar	Telafi			
	Overview	Make-up			
16	Final Sınavı				
	Final Exam				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	50
Laboratuvar / Laboratory	1	50
Toplam / Total:	2	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		50
Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		50
Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:		100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:		

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Laboratuvar / Laboratory	14	2.00	28.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	1	20.00	20.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	1.50	21.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems	10	2.00	20.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	20.00	20.00
Ara Sınav için Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	15.00	15.00
Toplam / Total:	55	63.50	166.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 166.00/30.00 = 5.53 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 166.00 / 30.00 = 5.53 ~			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes																	
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13	1.1.14	1.1.15	1.1.16	1.1.17	1.1.18
1.Kontrol teorisindeki temel kavram ve problemlerin tanımlanması ve açıklanabilmesi. / Students are able to describe and explain basic concepts and problems within control theory		4		4														
2.Dinamik sistemlerin matematiksel modellerinin çıkarılabilmesi / Students are able to derive mathematical models of dynamic systems		5		5														
3.Kontrol Sistemlerinin geçici ve sürekli hal cevaplarının analiz edilebilmesi / Students are able to analyze transient and steady-state responses of control systems		5		4														
4.Köklerin yeri eğrisi yöntemi ile doğrusal kontrol sistemlerinin analiz ve tasarımının yapılabilmesi / Students are able to analyze and design linear control systems using root locus technique		5		5														
5.Frekans cevabı yöntemleri ile doğrusal kontrol sistemlerinin analiz ve tasarımlarının yapılabilmesi / Students are able to analyze and design linear control systems using frequency domain techniques		5		4														

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high