

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	CONTROL SYSTEMS II / CONTROL SYSTEMS II	
Ders Kodu / Course Code	505004722022	
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)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	2.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	4	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / English	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Dersin amacı öğrencilerin kontrol sistemlerinin durum uzayında analiz ve tasarımını anlamalarını sağlamak, ayrıca öğrencilere dijital kontrol sistemlerinin analiz ve tasarımının temel ilkelerini vermek ve laboratuvar deneyleri ve dönem projeleri ile bu sistemler üzerine deneyim kazanmasını sağlamaktır	The course aims to provide students to understand the analysis and design of control systems in state space model. Also, the basic principles of analysis and design of the digital control systems is aimed to give students. It is expected to experience on these systems with several laboratory experiments and a semester project.
İçeriği / Content	Kontrol sistemlerinin durum uzayında analizi: Transfer fonksiyonu ile gösterilen sistemlerin durum uzayı gösterimleri. Durum denklemlerinin çözümleri. Kontrol edilebilirlik, gözetelelenebilirlik kavramları. Durum uzayında kontrol sistemi tasarımı: Kutup yerleşirime yaklaşımı. Durum Gözetleyici tasarımı. Regülatör ve Servo kontrol sistemi tasarımı. Doğrusal kuadratik regülatör. PID kontrol yapısı ve ayarlama kuralları. Digital kontrol: Digitalleştirme. Ayrık eşdeğerler. Ayrık zamanlı sistemlerin analizi. Örneklenmiş-verili sistemler. Fark denklemleri. Z-dönüşümü.	The analysis of control systems in the state space model: The state space representation of the systems shown by transfer function. Solutions of state equations. Controllability, observability.  Control system design in the state space model: Pole placement method. State observer design. Regulator and servo system design. Linear quadratic regülatör. PID control structure and parameter tuning.  Digital Control: Discretization. Discrete equivalent. Analysis of discrete time systems. Sampled data systems. Difference equations. Z transform
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. 2. Digital Control of Dynamic Systems, Third Edition, G.F. Franklin, J.D. Powell, M. Workman, Addison Wesley Longman, 1998.  YARDIMCI KİTAPLAR: 1. MATLAB el kitapları	1. Modern Control Engineering, Fourth Edition, Katsuhiko Ogata, Prentice Hall, 2002. 2. Digital Control of Dynamic Systems, Third Edition, G.F. Franklin, J.D. Powell, M. Workman, Addison Wesley Longman, 1998.  Support books 1. Matlab manuals
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof. Dr. Musa ALCI	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

0	PID kontrol sistemi analiz ve tasarımının öğrenilmesi	Learning of PID control system analysis and design.
1	Kontrol sistemlerinin durum uzayında analiz ve tasarımının yapılabilmesi	Analysis and design of control systems in state space
2	Quadratic optimal regülatör sistemlerinin tasarlanabilmesi.	The design of optimal quadratic regulator system
3	Dijital kontrol sistemlerinin analiz ve tasarımının yapılabilmesi.	Analysis and design of digital control systems

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	PID kontrol yapısı ve ayarlama kuralları	Öğrencilerin gruplandırılması ve laboratuvar kuralları hakkında bilgilendirilmesi			
	PID control structure and parameter tuning	Grouping of the students and informing about the laboratory rules			
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kontrol sistemlerinin durum uzayında analizi	Matlab yazılımının kullanımı			
	The analysis of control systems in state space model	Use of Matlab Software			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Transfer fonksiyonu ile gösterilen sistemlerin durum uzayı gösterimleri	Transfer fonksiyonu elde edilen bir sistemin Matlab ile durum uzay modelinin bulunması ve Simulink ortamında blok diyagramlarla ifade edilmesi ve simülasyonu			
	The state space representation of the systems shown by transfer function	Finding state space representation of a system which its transfer function is calculated by using Matlab and express the system with block diagrams in Simulink environment and simulation			
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Durum denklemlerinin çözümleri	RLC devresinin analizi			
	Solutions of state equations	Analysis of RLC circuit			
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kontrol edilebilirlik, gözlemlenebilirlik kavramları	Sistemlerin kontrol edilebilirlik ve gözlemlenebilirlik durumlarının Matlab ile incelenmesi			
	Controllability, observability	Examine the Controllability-observability of systems by using Matlab			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Durum uzayında kontrol sistemi tasarımı: Kutup yerleştirme yaklaşımı	Kutup yerleştirme yaklaşımı ile denetleyici tasarımı.			
	Control system design in the state space model: Pole placement method	Control system design with Pole placement method			
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kutup yerleştirme yaklaşımı	Kutup yerleştirme kontrol yöntemiyle sistem kontrolünün deneysel olarak gerçekleştirilmesi			
	Pole placement method	Performing a system control with pole placement control method experimentally			
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	VİZE (ARA SINAV) HAFTASI				
	Midterm exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Durum Gözetleyici tasarımı	Matlab ile durum gözetleyici tasarımı			
	State observer design	State observer design with Matlab			
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Regülatör ve Servo kontrol sistemi tasarımı	Servo kontrol yöntemiyle sistem kontrolünün deneysel olarak gerçekleştirilmesi			
	Regulator and servo system design.	Performing a system control with servo system design method experimentally			
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Doğrusal kuadratik regülatör	Doğrusal kuadratik regülatör yöntemiyle sistem kontrolünün deneysel olarak gerçekleştirilmesi			
	Linear quadratic regulator	Performing a system control with Linear quadratic regulator method experimentally			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Ayrık zamanlı sistemlerin analizi. Örneklenmiş-verili sistemler	Ziegler-Nichols yöntemiyle PID denetleyici tasarımı ve deneysel olarak uygulanması			
	Analysis of discrete time systems. Sampled data systems	PID controller design with Ziegler-Nichols method and application of that method experimentally			
13	Dijital kontrol: Dijitalleştirme. Ayrık eşdeğerler	Sıvı seviye sisteminin kontrolü			
	Discrete control: Discretization. Discrete equivalent	Control of a water level tank system			
14	Fark denklemleri. Z-dönüşümü.	Top dengeleme sisteminin kontrolü			
	Difference equations. Z transform	Control of a ball balancing table			
15	Genel tekrar	Problem çözme			
	Overview	Problem solving			
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)
Bireysel Çalışma / Self Study	14	4.00	56.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	30.00	30.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	4.00	56.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
Toplam / Total:	32	62.00	166.00

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
0.PID kontrol sistemi analiz ve tasarımının öğrenilmesi / Learning of PID control system analysis and design.				4														
1.Kontrol sistemlerinin durum uzayında analiz ve tasarımının yapılabilmesi / Analysis and design of control systems in state space				4														
2.Quadratic optimal regülatör sistemlerinin tasarlanabilmesi. / The design of optimal quadratic regulator system				4														
3.Dijital kontrol sistemlerinin analiz ve tasarımının yapılabilmesi. / Analysis and design of digital control systems							4	4										

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