

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Kontrol Sistemlerinde Durum Uzayı Yöntemleri		State Space Methods in Control Systems				
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)
KON407E	7	2,5	4,5	2	1	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Bölümü/ Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı (Control and Automation Engineering Department/Control and Automation Engineering Program)				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		KON 313 MIN DD veya(or) KON 313E MIN DD				
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)		<p>Sürekli ve ayrık zaman kontrol sistemlerinin analiz ve tasarımında durum değişkenleri yöntemi; çeşitli yapısal kanonik biçimlerin incelenmesi; yönetilebilirlik, gözlemlenebilirlik, kararlı kılınabilirlik ve sezilebilirlik; ayrıştırma ilkesi; durum geribeslemesi tasarım yöntemleri; durum geribeslemesi ile kutup atama ve çıkış geribeslemesi ile kısmi kutup atama; gözleyiciler, gözleyici tasarımı ve geribeslemeli kontrol sistemlerinin oluşturulması; Lyapunov kararlılık kriteri</p> <p>State variable analysis of continuous and discrete time control systems and obtaining various structural canonical forms; controllability, observability, stabilizability, detectability; separation principle; design of feedback control systems; pole assignment using state-feedback and partial pole assignment using output feedback; observers, design of feedback control systems using observers; Lyapunov stability criterion.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none">Öğrencilere kontrol sistemlerinin durum uzayında analiz ve tasarımının öğretilmesi.Kontroledilebilirlik, gözlenebilirlik, kararlılaştırılabilirlik ve sezilebilirlik gibi durum uzayı kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlamak ve bu kavramları kullanarak sistem dinamiğini geribesleme yardımı ile istenilen yönde değiştirebileceklerini öğretmek.Öğrencilerin kontrol sistemlerinin analiz ve tasarımını yapabilecekleri uygun bilgisayar yazılımlarını kullanmalarını teşvik etmek.Öğrencilere grup çalışmaları yapma olanağı sağlamak.Öğrencilerin bilimsel rapor hazırlama konusundaki yeteneklerini geliştirmek. <ol style="list-style-type: none">To train students to analyze and design control systems in state space.To train students to understand state space concepts like controllability and observability, stabilizability and detectability, then how to use them for changing system dynamics in a desired fashion by feedback.To train students to use relevant computer software in the analysis and design of control systems.To provide experience for students to work in groups.To provide practice in preparing scientific reports.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none">Çok değişkenli geribeslemeli kontrol sistemlerini, doğrusal durum geribeslemesi ve çıkış geribeslemesi ile istenilen ölçütleri sağlayacak şekilde tasarlayabilir,Bilgisayar yazılım araçlarını kontrol sistemlerinin analiz ve tasarımında kullanabilir,Modern kontrol sistemlerine ait kavramları anlar ve kontrol problemlerinin çözümünde kullanabilir,Gerek bireysel gerek takım içinde çalışarak mühendislik problemlerini çözebilir,Etkili iletişimde bulunur ve rapor sunabilirler. <p>Students who pass the course will be able to</p> <ol style="list-style-type: none">Design multivariable feedback control systems such as linear state feedback and output feedback to satisfy the requirements.Use computer software to analyze and design control systems.Understand modern control engineering concepts and use them in solving control problems.Work individually as well as in teams to solve engineering problems.Communicate effectively and present reports.				

Ders Kitabı (Textbook)	Williams II R.L. and Lawrance D.A. (2007). "Linear State-Space Control Systems", John Wiley, ISBN-13: 978-0-471-73555-7.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bernard F. (2005). Control System Design: An Introduction to State-Space Methods Dover Books on Engineering, ISBN-13: 978-0486442785. 2. Bay, J. R., (1998). "Fundamentals of Linear State Space Systems", McGraw-Hill, ISBN-13: 978-0256246391. 3. Chen, C.T., (1998)."Linear System Theory and Design", Oxford University Press, ISBN13: 9780195117776. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere verilecek ödevler iki hafta sonra toplanacaktır.		
	All homework problems are to be handed in two weeks after they are assigned.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Öğrencilere ödevlerde Matlab Control Toolbox ve SIMULINK programlarından yararlanmaları önerilmektedir.		
	Students are advised to make use of Matlab Control Toolbox ve SIMULINK programs for their homeworks.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	-	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	%45
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	
	Ödevler (Homework)	4	%15
	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	Giriş	1
2	Sürekli ve ayrık zaman kontrol sistemlerinin durum değişkeni analizi	1
3	Çeşitli yapısal kanonik biçimlerin elde edilmesi	1
4	Kontrol edilebilirlik ve kararlılaştırılabilirlik	1, 5
5	Gözlenebilirlik ve sezilebilirlik	1
6	Geribeslemeli kontrol sistemlerinin tasarımında durum uzayı yöntemleri	2, 3, 4, 5
7	Durum geribeslemesiyle kutup atama	2, 3, 4
8	Ayrıştırma ilkesi	2, 3, 4, 5
9	Çıkış geribeslemesi ile kısmi kutup atama	2, 3, 4
10	Gözleyiciler	1, 5
11	Gözleyiciler kullanarak geribeslemeli kontrol sistem tasarımı	2, 3, 4
12	Gözleyiciler kullanarak geribeslemeli kontrol sistem tasarımı	2, 3, 4, 5
13	Lyapunov'un kararlılık kriteri	1
14	Durum uzayı yöntemlerinin ileri kontrol tekniklerinde uygulanması	3

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction	1
2	State variable analysis of continuous and discrete time control systems	1
3	Obtaining various structural canonical forms	1
4	Controllability and stabilizability	1, 5
5	Observability and detectability	1
6	State-space methods for designing feedback control systems	2, 3, 4, 5
7	Pole assignment using state feedback	2, 3, 4
8	Separation principle	2, 3, 4, 5
9	Partial pole assignment using output feedback	2, 3, 4
10	Observers	1, 5
11	Design of feedback control systems using observers	2, 3, 4
12	Design of feedback control systems using observers	2, 3, 4, 5
13	Stability criterion of Lyapunov	1
14	Application of state-space methods to advanced control techniques	3

Dersin Kontrol Mühendisliği Programı Çıktılarına Katkısı

T: Tam, K: Kısmen, Y: Yok

	KONTROL MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARI	Katkı Seviyesi		
		T	K	Y
1	Matematik, temel bilim ve mühendislik kavramlarını ve bilgilerini kontrol mühendisliği problemlerinin analiz ve çözümünde kullanabilmek	X		
2	Deney tasarlamak, yürütmek ve deney sonuçlarında elde edilen verileri uygun şekilde analiz edip yorumlamak			X
3	Verilen özelliklerde bir süreci, kontrol sistemini veya bunun bir parçasını ekonomik, çevresel, sosyal, politik, etik, sağlık, güvenlik, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçek kısıtlar altında tasarlamak.	X		
4	Aynı veya çok disiplinli takımlarda görev almak.			X
5	Kontrol mühendisliği problemlerini belirlemek, formüle etmek ve çözmek		X	
6	Mesleki ve etik sorumluluklarının farkında olmak			X
7	Etkin bir şekilde iletişimde bulunabilmek			X
8	Mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal kapsamda etkilerini anlamış olmak			X
9	Hayat boyu öğrenmenin gerekliliğine inanmış olmak ve buna uygun davranmak			X
10	Güncel konular hakkında bilgi sahibi olmak			X
11	Kontrol mühendisliği uygulamalarında kullanılan modern mühendislik araçlarını kullanmak için gerekli teknik bilgi ve yeteneklere sahip olmak		X	
12	Kontrol mühendisliği uygulamalarında kullanılan karmaşık donanım ve yazılım parçalarının tasarımı için gerekli olan uygulamalı elektrik, elektronik, haberleşme, bilgisayar ve ilgili diğer mühendislik bilgilerine sahip olmak.		X	

Contribution of the Course to Control Engineering Program Outcomes

C: Completely, P: Partially, N: None

	CONTROL ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES	Level of Contribution		
		C	P	N
1	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering principles to analyze and solve control engineering problems	X		
2	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data to reach an appropriate conclusion			X
3	an ability to design a control system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability	X		
4	an ability to function on same and multi-disciplinary teams			X
5	an ability to identify, formulate, and solve control engineering problems		X	
6	an understanding of professional and ethical responsibility			X
7	an ability to communicate effectively			X
8	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economical, environmental and societal context			X
9	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			X
10	a knowledge of contemporary issues			X
11	an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for control engineering practice		X	
12	a knowledge of electrical, electronics & communication, computer and other applied engineering necessary to analyze and design complex systems containing hardware and software components used in control engineering applications		X	

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 16.6.2011	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	----------------------------------	-------------------------