

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Akıllı Kontrol Sistemleri		Intelligent 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)
KON 426E	Bahar	3	5.5	3	0	0
Bölüm / 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)	Seçmeli (Elective)		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)	Akıllı kontrol sistemlerine giriş. Temel öğrenme yöntemleri. Optimizasyon teknikleri. Tek katmanlı yapay sinir ağları. Çok katmanlı yapay sinir ağları. Hata geriye yayma algoritması. Yapay sinir ağları kullanarak kontrol. Bulanık kümelerin temelleri. Bulanık kurallar ve bulanık muhakeme. Bulanık çıkarım mekanizmaları. Bulanık mantık kullanarak kontrol. Genetik algoritmalar. Diğer türeve dayalı olmayan optimizasyon yöntemleri. Matlab yapay sinir ağları ve bulanık mantık araç kutularının tanıtımı.					
	Introduction to Intelligent Control Systems. Basic Learning Processes. Optimization Techniques. Single-Layer Perceptrons. Multi-Layer Perceptrons. Backpropagation Algorithm. Control Using Neural Networks. Basics of Fuzzy Sets. Fuzzy Rules and Fuzzy Reasoning. Fuzzy Inference Systems. Control Using Fuzzy Logic. Genetic Algorithms. Other Derivative-Free Global Optimization Methods. Basic Information on How to Use Matlab Neural Network and Fuzzy Logic Toolboxes.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	Öğrencileri akıllı kontrol sistemlerini analiz edebilmek ve tasarlayabilmek üzere eğitmek Öğrencileri akıllı kontrol sistemlerinde yapay sinir ağları-bulanık mantık-genetik kontrol mühendisliği araçlarını kullanmak üzere eğitmek Öğrencileri akıllı kontrol sistemlerinin analiz ve tasarımında uygun bilgisayar yazılımlarını kullanmak için eğitmek Kritik düşünce yeteneklerini geliştirme ve açık uçlu problem çözebilmeleri için uygulama imkanı sağlamak Öğrencilere grup çalışması deneyimi kazandırmak İngilizce bilimsel rapor hazırlama uygulaması sağlamak					
	To train students to analyze and design intelligent control systems. To train students to use neural-fuzzy-genetic control engineering tools in intelligent control systems. To train students to use relevant computer software in the analysis and design of intelligent control systems. To provide practice for developing critical thinking skills and solving open ended problems. To provide experience for students to work in groups. To provide practice in preparing scientific reports in English.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; 1.Farklı öğrenme paradigmaları ve yöntemlerini bilme 2.Optimizasyon yöntemleri hakkında temel bilgiye sahip olma 3.Yapay sinir ağlarının temellerini ve bunların kontrol sistemlerinde kullanılmasını bilme 4.Bulanık kümeler, bulanık bağıntılar ve bulanık muhakeme hakkında temel bilgiye sahip olma 5.Bulanık çıkarım mekanizmalarının esaslarını ve kontrol problemlerinin çözümünde bulanık mantık kontrolörlerin nasıl kullanıldığını anlama 6.Yapay sinir ağı ve bulanık mantığa dayalı kontrolörlerin tasarımına özel yazılımların kullanımı 7.Türeve dayalı olmayan optimizasyon yöntemlerinin temel yapısını, özellikle genetik algoritmaları bilme becerilerini kazanır.					
	Students who successfully complete this course will be able to 1. Know different learning paradigms and methods. 2. Know some basic information about optimization methods. 3. Know the basics of neural networks and how they can be used in control systems. 4. Have basic information about fuzzy sets, fuzzy relations, fuzzy reasoning. 5. Understand the essence of fuzzy inference systems and how fuzzy logic controllers are used in the solution of control problems. 6. Use the special software for the design of neural and fuzzy logic controllers. 7. Know the basic structure of derivative free optimization methods, in particular genetic algorithms.					

Ders Kitabı (Textbook)	1. Haykin S. , 'Neural Networks' Macmillan College Printing Company, New Jersey, 1994.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	2. Jang J.S. ,Sun C.T. , Mizutani E. , 'Neuro-Fuzzy and Soft Computing', PTR Prentice-Hall, 1997. 3. Engelbrecht A.P., Computational Intelligence: An Introduction, John Wiley and Sons, 2007. 4. Nguyen H.T. ,Prasad N.R. , Walker C.L. , Walker E.A. , 'A First Course in Fuzzy and Neural Control', CRC Press, 2003. 5. Efe M.O., Kaynak O., 'Yapay Sinir Ağları Uygulamaları', Bogazici University Press, 2000. 6. Elmas C., 'Bulanık Mantık Denetleyiciler', Seckin Yayıncılık, 2003.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere bireysel olarak hazırlayacakları 2 ödev verilecektir. Öğrencilere takımlar halinde final projesi verilecektir. Yazılı bir rapor teslim etmeleri ve sözlü sunum yapmaları beklenmektedir. Students will be assigned 2 homeworks that they have to do individually. Student teams will be assigned a final project. They have to submit a written report and make an oral presentation.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Öğrencilere ödevlerde Matlab Kontrol, YSA , bulanık mantık, genetik algoritma araç kutularından ve SIMULINK programlarından yararlanmaları önerilmektedir. Students are proposed to make use of Matlab Control, Neural Network, Fuzzy Logic and Genetic Algorithm Toolboxes and SIMULINK programs for the Project.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	%30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	
	Ödevler (Homework)	2	%20
	Projeler (Projects)	1	%20
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%30

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	AKILLI KONTROL SİSTEMLERİNE GİRİŞ	1
2	ÖĞRENME YÖNTEMLERİ	1
3	OPTİMİZASYON TEKNİKLERİ	2
4	TEK KATMANLI YAPAY SİNİR AĞLARI, PERSEPTRON YAKINSAMA TEOREMİ	3
5	ÇOK KATMANLI YAPAY SİNİR AĞLARI, HATA GERİYE YAYMA ALGORİTMASI	3
6	YAPAY SİNİR AĞLARI KULLANARAK KONTROL	3
7	MATLAB YAPAY SİNİR AĞI ARAÇ KUTUSU TANITIMI	3,6
8	BULANIK KÜMELER VE ÖZELLİKLERİ	4
9	BULANIK KÜMELER ÜZERİNDE İŞLEMLER, ÜYELİK FONKSİYONLARI	4
10	BULANIK BAĞINTILAR	4
11	BULANIK MUHAKEME	4
12	BULANIK ÇIKARIM SİSTEMLERİ	5
13	BULANIK MANTIK KONTROLÖR TASARIMI, MATLAB BULANIK MANTIK ARAÇ KUTUSU TANITIMI	5,6
14	TÜREVE DAYALI OLMAYAN GLOBAL OPTİMİZASYON YÖNTEMLERİ, GENETİK ALGORİTMALAR	7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	INTRODUCTION TO INTELLIGENT CONTROL SYSTEMS	1
2	LEARNING PROCESSES	1
3	OPTIMIZATION TECHNIQUES	2
4	SINGLE-LAYER PERCEPTRONS , PERCEPTRON CONVERGENCE THEOREM	3
5	MULTI-LAYER PERCEPTRONS, BACKPROPAGATION ALGORITHM	3
6	CONTROL USING NEURAL NETWORKS	3
7	INTRODUCTION TO MATLAB NEURAL NETWORK TOOLBOX	3,6
8	FUZZY SETS AND THEIR PROPERTIES	4
9	OPERATIONS ON FUZZY SETS, MEMBERSHIP FUNCTIONS	4
10	FUZZY RELATIONS	4
11	FUZZY REASONING	4
12	FUZZY INFERENCE SYSTEMS	5
13	FUZZY LOGIC CONTROLLER DESIGN	5,6
14	DERIVATIVE-FREE GLOBAL OPTIMIZATION METHODS, GENETIC ALGORITHMS	7

Dersin Kontrol Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
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, bilgisayar ve ilgili diğer mühendislik bilgilerine sahip olmak.	X		

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Control Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
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 specifications, performance, and capabilities			X
4	an ability to function on and/or develop leadership in 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 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 applied electronics, computer and information systems to design and analyze complex systems for control engineering applications	X		

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 05.05.2013	<u>İmza (Signature)</u>
--	--	--------------------------------