

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Biyolojik Sistemlerin Modellenmesi ve Kontrolü				Modeling and Control of Biological 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 424 KON 424E	Bahar	3	5	3	0	0
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)	Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe/İngilizce (Turkish/English)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	Yok (None)					
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)	Giriş. Kontrolde algılama ve dönüştürmenin fiziksel prensipleri. Algılayıcı ve dönüştürücülerin performans kriterlerinin belirlenmesi. Isıl direnç, termistör, piroelektrik, ısılı çift ve Bourdon tüpü türü dönüştürücü sistemlerin analiz ve sentezi. Yerdeğiştirme, kuvvet ve tork, ivme ve hız, basınç, akış, piezoelektrik, ultrasonik ve Hall etkili dönüştürücü sistemlerin analiz ve sentezi. Fotorezistif, fotovoltaik, fotodiyot, fototranzistör tipi dönüştürücü sistemlerin analiz ve sentezi.					
	Introduction. Physical principles of sensing and transducing in control. Determination of performance criteria for sensors and transducers. Analysis and synthesis of thermoresistive, thermistor, thermocouple, pyroelectric, bimetal strip, and Bourdon tube type transducer systems. Analysis and synthesis of displacement, force and torque, acceleration and speed, pressure, flow, piezoelectric, ultrasound, and Hall effect transducer systems. Analysis and synthesis of photoresistive, photovoltaic, photodiode, phototransistor and photoemissive types transducer systems.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1.To train students to analyze biological systems 2.To train students to understand the modeling and control of biological systems 3.To train students about electrical safety 4.To train students about the analogy of biological systems and robots					
	1.Öğrencileri biyolojik sistemlerin analizini yapabilecek şekilde eğitmek 2. Öğrencileri biyolojik sistemlerin modellenmesi ve kontrolünü anlayabilmek üzere eğitmek 3.Öğrencileri elektrikte güvenlik konusunda eğitmek 4.Öğrencileri biyolojik sistemler ve robotlar arasındaki benzeşim konusunda eğitmek					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler: 1. Elektrikte güvenlik kavramı, durum iyileştirme ve hata izleme yöntemleri hakkında temel bilgileri edinir. 2. Sınır hücreleri modelleri ve beyin yapıları hakkında bilgi sahibi olur. 3. Vücuttaki iyon dengesi ve iyon pompalama sistemlerinin temellerini kavrar. 4. Biyolojik algılayıcılar, insan fonksiyon modelleri, uyarılma ve öğrenme kavramlarıyla ilgili bilgi edinir. 5. Tanıma problemi ve ikinci derece sistemler hakkında temel bilgileri edinir. 6. Göz-hareket kontrol sistemi, nöromüsküler sistem modellenmesi gibi hareketin temel modellerini öğrenir. 7. Hareket kontrol döngüleri, sıcaklık regülasyon sistemleri gibi biyolojik sistemlerdeki temel döngüleri kavrar. 8. Canlılarda kan basıncının kontrol mekanizmasını anlar. 9. Tiroid hastalığı, Diabetes Mellitus gibi hastalıkların ortaya çıkma mekanizmaları ve uygulanacak ilaç tedavileri hakkında bilgi sahibi olur.					
	Student, who passed the course satisfactorily can: 1. Acquire the concept of electrical security, ways of ameliorating the situation, fault monitoring 2. Have information about neuron models and brain structure 3. Comprehend the basics of equilibrium in one-ion systems and ion pumps 4. Have a grasp of the information about biological sensors, modeling of human functions, concepts of adaptation and learning 5. Acquire the basic concepts of identification problem and second order systems 6. Learn basic models of motion, e.g. eye movement control system, modelling of neuromuscular system 7. Comprehend the basic loops in biological systems e.g. motion control loops, thermoregulation systems 8. Understand the control mechanism of blood pressure in living organisms 9. Have information on the emerging mechanisms of diseases like thyroid disease and diabetes mellitus and the drug administration schemes that must be applied.					

Ders Kitabı (Textbook)	John D. Enderle, Susan M. Blanchard, Joseph D. Bronzino(2005), 'Introduction to Biomedical Engineering' ISBN: 0-12-238662-0		
Diğer Kaynaklar (Other References)	Joseph D. Bronzino(2000), 'The Biomedical Engineering HandBook' ISBN: 0-8493-0461-X		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere verilecek ödevler iki hafta sonra toplanacaktır. Öğrencilere bir adet proje verilmekte, projeler dönem sonunda sözlü olarak sunulmaktadır.		
	All homework problems are to be handed in two weeks after they are assigned. One project (term paper) is given to students. The projects are presented orally at the end of the term.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	-		
	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	%30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	
	Ödevler (Homework)	3	%15
	Projeler (Projects)	1	%15
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Elektrikte güvenlik, tehlike çeşitleri	I
2	2 Durumu iyileştirme yolları, hata izleme	I
3	3 Sinir ağı modelleri, beyin yapısı	II
4	4 Tek-iyon sistemlerinde denge, iyon pompaları, Hodgkin- Huxley Modeli	III
5	5 Algılayıcılar, insan fonksiyonlarının modellenmesi	IV
6	6 Uyarılma ve öğrenme Yıl içi sınavı	IV
7	7 Tanıma problemi, ikinci derece sistemler	V
8	8 İnsan modeli, göz-hareket kontrol sistemi	VI
9	9 Nöromusküler sistem modeli	VI
10	10 Golgi-tendon organları, Parkinson sendromu	VII
11	11 Hareket kontrol döngüleri	VII
12	12 Sıcaklık-regülasyon sistemleri Yıl içi sınavı	VII
13	13 Kan basıncı kontrolü, tiroid hastalığı	VIII-IX
14	14 Kontrol örnekleri, (Diabetes Mellitus, ilaç yönetimi)	IX

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Electrical Safety, Types of hazards	I
2	Ways of ameliorating the situation, fault monitors	I
3	Models of Neurons, Brain structure	II
4	Equilibrium in one-ion system, Ion pumps, Hodgkin- Huxley Model	III
5	Sensors, modeling of human functions, adaptation and learning,	IV
6	Midterm Exam 1	IV
7	Identification Problem, Second order systems,	V
8	Model for Human Model; Eye movement control system	VI
9	Model of Neuromuscular System	VI
10	Golgi tendon organs, Parkinson's syndrome	VII
11	Motion control loops, Thermoregulation Systems	VII
12	Midterm Exam 2	VII
13	Control of blood pressure, Thyroid Disease	VIII-IX
14	Control examples (Diabetes Mellitus, administration of Drugs)	IX

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>	<u>İmza (Signature)</u>
	14.04. 2013	