

<b>Dersin Adı</b>				<b>Course Name</b>		
Biyolojik Sistemlerin Modellenmesi ve Kontrolü				Modeling and Control of Biological Systems		
<b>Kodu (Code)</b>	<b>Yarıyılı (Semester)</b>	<b>Kredisi (Local Credits)</b>	<b>AKTS Kredisi (ECTS Credits)</b>	<b>Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)</b>		
				<b>Ders (Theoretical)</b>	<b>Uygulama (Tutorial)</b>	<b>Laboratuvar (Laboratory)</b>
KON 424E	8	3	5	3	0	0
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>		Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği (Control and Automation Engineering)				
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>		Seçmeli (Elective)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>		İngilizce (English)
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>		Yok (None)				
<b>Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>		<b>Temel Bilim (Basic Sciences)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)</b>	<b>İnsan ve Toplum Bilim (General Education)</b>	
		-	-	%100	-	
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b>		<p>Elektrikte güvenlik, tehlike çeşitleri Sinir ağı modelleri, beyin yapısı. Tek-iyon sistemlerinde denge, iyon pompaları, Hodgkin-Huxley Modeli. Algılayıcılar, insan fonksiyonlarının modellenmesi, Tanıma problemi, ikinci derece sistemler, İnsan modeli, göz-hareket kontrol sistemi, Nöromusküler sistem modeli, Golgi-tendon organları, Parkinson sendromu, Hareket kontrol döngüleri, Sıcaklık regülasyon sistemleri, Kan basıncı kontrolü, tiroid hastalığı, Kontrol örnekleri, (Diabetes Mellitus, ilaç yönetimi)</p> <p>Electrical Safety, Types of hazards Ways of ameliorating the situation, fault monitors, Models of Neurons, Brain structure, Equilibrium in one-ion system, Ion pumps, Hodgkin-Huxley Model Sensors, modeling of human functions, adaptation and learning, Identification Problem, Second order systems, Model for Human Model; Eye movement control system. Model of Neuromuscular System, Golgi tendon organs, Parkinson's syndrome, Motion control loops, Thermoregulation Systems, Control of blood pressure, Thyroid Disease, Control examples (Diabetes Mellitus, administration of Drugs)</p>				
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Öğrencileri biyolojik sistemlerin analizini yapabilecek şekilde eğitmek</li> <li>Öğrencileri biyolojik sistemlerin modellenmesi ve kontrolünü anlayabilmek üzere eğitmek</li> <li>Öğrencileri elektrikte güvenlik konusunda eğitmek</li> <li>Öğrencileri biyolojik sistemler ve robotlar arasındaki benzeşim konusunda eğitmek</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>To train students to analyze biological systems</li> <li>To train students to understand the modeling and control of biological systems</li> <li>To train students about electrical safety</li> <li>To train students about the analogy of biological systems and robots</li> </ol>				
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b>		<p>Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Elektrikte güvenlik kavramı, durum iyileştirme ve hata izleme yöntemleri hakkında temel bilgileri edinir.</li> <li>Sinir hücresi modelleri ve beyin yapıları hakkında bilgi sahibi olur.</li> <li>Vücuttaki iyon dengesi ve iyon pompalama sistemlerinin temellerini kavrar.</li> <li>Biyolojik algılayıcılar, insan fonksiyon modelleri, uyarılma ve öğrenme kavramlarıyla ilgili bilgi edinir.</li> <li>Tanıma problemi ve ikinci derece sistemler hakkında temel bilgileri edinir.</li> <li>Göz-hareket kontrol sistemi, nöromusküler sistem modellenmesi gibi hareketin temel modellerini öğrenir.</li> <li>Hareket kontrol döngüleri, sıcaklık regülasyon sistemleri gibi biyolojik sistemlerdeki temel döngüleri kavrar.</li> <li>Canlılarda kan basıncının kontrol mekanizmasını anlar.</li> <li>Tiroid hastalığı, Diabetes Mellitus gibi hastalıkların ortaya çıkma mekanizmaları ve uygulanacak ilaç tedavileri hakkında bilgi sahibi olur.</li> </ol>				

<b>(Course Learning Outcomes)</b>	<p>Student, who passed the courses satisfactorily can:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acquire the concept of electrical safety, ways of ameliorating the situation, fault monitoring</li> <li>2. Have information about neuron models and brain structure</li> <li>3. Comprehend the basics of equilibrium in one-ion systems and ion pumps</li> <li>4. Have a grasp of the information about biological sensors, modeling of human functions, concepts of adaptation and learning</li> <li>5. Acquire the basic concepts of identification problem and second order systems</li> <li>6. Learn basic models of motion, e.g. eye movement control system, modelling of neuromuscular system</li> <li>7. Comprehend the basic loops in biological systems e.g. motion control loops, thermoregulation systems</li> <li>8. Understand the control mechanism of blood pressure in living organisms</li> <li>9. Have information on the emerging mechanisms of diseases like thyroid disease and diabetes mellitus and the drug administration schemes that must be applied.</li> </ol>
-----------------------------------	---

## DERS PLANI

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

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.			X
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.		X	
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.	X		
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.		X	
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.	X		
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.		X	

**Ölçek:** 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

## Relationship of the Course to Control and Automation Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.			X
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.		X	
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.	X		
5	An ability to function effectively on a team whose member together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.		X	
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.	X		
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.		X	

**Scaling:** 1: Little, 2: Partial, 3: Full

**Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)**

<b>Ders Kitabı</b> (Textbook)	John D. Enderle, Susan M. Blanchard, Joseph D. Bronzino(2005), 'Introduction to Biomedical Engineering' ISBN: 0-12-238662-0		
<b>Diğer Kaynaklar</b> (OtherReferences)	Joseph D. Bronzino(2000), 'The Biomedical Engineering Handbook' ISBN: 0-8493-0461-X		
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework&Projects)	Öğrenci lere 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.		
<b>Laboratuvar Uygulamaları</b> (LaboratoryWork)	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (ComputerUse)	-		
<b>Diğer Uygulamalar</b> (OtherActivities)	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> (AssessmentCriteria)	<b>Faaliyetler</b> (Activities)	<b>Adedi</b> (Quantity)	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> (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)	-	
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%40

<b><u>Tarih (Date)</u></b> 10.07.2019	<b><u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u></b>
--	---