

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Tıp Elektronikğine Giriş		Introduction To Medical Electronics				
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)
EHB421 EHB 421E	7	3	5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü/Elektronik ve Haberleşme Müh. Programı (Electronics & Communication Eng. Department/ Electronics & Communication Eng. Programme)					
Dersin Türü (Course Type)	Seçimli (Elective)			Dersin Dili (Course Language)	Türkçe/İngilizce Turkish/English	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	EHB 335/335E 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)		
	20	20	60	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Aksiyon potansiyelinin oluşumu, özellikleri ve iletimi. Fizyolojik işaretlerin genel özellikleri: elektriksel kökenli fizyolojik işaretler ve değerlendirilmeleri. Elektronörografi, elektromiyografi, elektrokardiyografi, elektroensefalografi, uyarılmış potansiyeller, elektoretinografi ve elektrookulografi. Diğer fizyolojik işaretlerin ölçülmesi: Kan basıncı, kan hacmi, kan akışı, kalp çıkışı, kalp sesi ölçümleri.</p> <p>The origin of the action potential, bioelectrical sources, and the main properties of bioelectrical signals: Electroneurography, electromyography, electrocardiography, electroencephalography, evoked potentials, electroretinography and electrooculography. Origin and properties of other physiological parameters and their measurements: blood pressure, blood volume, blood flow, cardiac output, heart sound measurements.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<p>1. Öğrencilere tıp elektronikğinin temel kavramlarını vermek. 2. Fizyolojik parametrelerin nasıl algılandığını ve işlendiğini göstermek.</p> <p>1. It is aimed to familiarize students with basic concepts of medical electronics. 2. It is aimed to familiarize students with bioelectrical signals and other physiological parameters, bioelectrical/physiological parameter measurement and processing.</p>					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıda belirtilen konularda bilgi/beceri kazanır:</p> <p>I. Tıp elektronikğinin tanımı, önemi, diğer bilim dalları arasındaki yeri, fizyolojik tanımlar, insan enstrumantasyon sistemi, dönüştürücü özelliklerinin ölçüm üzerine etkileri, medikal ölçüm sistemlerinin dinamik karakteristikleri</p> <p>II. Aksiyon potansiyelinin oluşumu, özellikleri ve ölçülmesi</p> <p>III. Elektronörografi (ENG) ve Elektromiyografi (EMG), (algılama ve ölçüm düzenleri, sinyalleri inceleme yöntemleri)</p> <p>IV. Elektrokardiyografi (EKG algılama ve ölçüm düzenleri, EKG inceleme yöntemleri)</p> <p>V. Medikal cihazların kullanımı sırasında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri</p> <p>VI. Elektroensefalografi (EEG) ve uyarılmış potansiyeller (UP), (algılama, ölçüm ve analiz yöntemleri)</p> <p>VII. Elektoretinogram (ERG) ve elektrookulogram (EOG) işaretlerinin algılanması, ölçülmesi, analiz edilmesi</p> <p>VIII. Kan basıncı algılama, ölçüm ve analiz yöntemleri, basınç dönüştürücüleri, fonokardiyografi (FKG) ve oskültasyon</p> <p>IX. Kan hacmi, kan akışı, kalp çıkışı ölçümü, analiz yöntemleri ve kullanılan ölçüm düzenleri.</p> <p>Students who pass the course will get the necessary knowledge about the following subjects:</p> <p>I. The definition of medical electronics, its importance and relevance with other scientific disciplines, physiological definitions, human instrumentation system, the effects of transducer properties on the measurement system, the dynamic characteristics of medical measurement systems</p> <p>II. The origin of the action potential, its properties and measurement</p> <p>III. Electroneurography (ENG) and Electromyography (EMG), the instrumentation for ENG and EMG sensing, measurement, processing and analyzing techniques</p> <p>IV. Electrocardiography (ECG), the instrumentation for ECG sensing, measurement and processing techniques</p> <p>V. Problems encountered while using medical devices, and solution suggestions</p> <p>VI. Electroencephalography and Evoked potentials (EP), the instrumentation for sensing, measurement and processing</p> <p>VII. Electroretinogram (ERG) and Electrooculogram (EOG), the instrumentation for sensing, measurement, processing</p> <p>VIII. Measurement of cardiovascular dynamics; sensing, measurement and analysis methods of blood pressure. Pressure transducers, phonocardiography (PCG) and oscultation</p> <p>IX. Measurement and analysis techniques of blood volume, blood flow and cardiac output, instrumentation systems for these physiological parameters.</p>					

Ders Kitabı (Textbook)	Tıp Elektroniği, Ertuğrul Yazgan, Mehmet Korürek, İTÜ Elektrik-Elektronik Fakültesi Ofset Baskı Atölyesi, 1996.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1- Medical Instrumentation-Application and Design, John G. Webster, New York: John Wiley & Sons, Inc., 2010. 2- The Biomedical Engineering Handbook, Fourth Edition, Joseph D. Bronzino, Donald R. Peterson, CRC Press, 2014.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödevler verilecektir. Ödev sorularından sınavlarda yararlanılabilir. Homework will be assigned. Homework problems may be used as a source for exams.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Araştırma görevlilerinin eşliğinde laboratuvarıda EKG, EEG kayıt düzeneği tanıtılacak, EKG ve EEG'nin alınması, işlenmesi, vb. hakkında tanıtım yapılacak. ECG and EEG measurement systems, ECG/EEG sensing and processing techniques will be presented in the laboratory under the guidance of research assistants.		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Ödevler için gerekli (MATLAB kullanılacaktır). Required for the homework (MATLAB will be used).		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)		Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	-		
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	50
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	2	10
	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	Ders hakkında bilgi. Genel tanımlar: Tıp Elektronikinin tanımı, önemi, diğer bilim dalları arasındaki yeri. Tıbbi cihazlar, fizyolojik tanımlar (özet şeklinde), insan enstrumantasyon sistemi.	I
2	Dönüştürücü özelliklerinin ölçüm üzerine etkileri. Medikal ölçüm sistemlerinin dinamik karakteristikleri. Fizyolojik işaretlerin genel özellikleri: elektriksel kökenli fizyolojik işaretler ve değerlendirilmeleri.	I
3	Aksiyon potansiyelinin oluşumu, özellikleri ve ölçülmesi.	II
4	Elektronörografi (ENG algılama ve ölçüm düzenleri, ENG inceleme yöntemleri).	III
5	Elektromiyografi (EMG algılama ve ölçüm düzenleri, EMG inceleme yöntemleri).	III
6	Elektromiyografi (EMG algılama ve ölçüm düzenleri, EMG inceleme yöntemleri)-II.	III
7	Elektrokardiyografi (I). (EKG algılama ve ölçüm düzenleri, EKG inceleme yöntemleri)	IV
8	Elektrokardiyografi (II). Medikal cihazların kullanımını sırasında karşılaşılan bazı sorunlar ve çözüm önerileri.	IV-V
9	Elektroensefalografi (EEG algılama ve ölçüm düzenleri, EEG inceleme yöntemleri).	VI
10	Uyarılmış potansiyeller. Elektoretinogram (ERG) ve elektrookulogram (EOG) işaretlerinin algılanması, ölçülmesi, analiz edilmesi.	VI-VII
11	Kan basıncı algılama, ölçüm ve analiz yöntemleri. Basınç dönüştürücülerini-I	VIII
12	Kan basıncı algılama, ölçüm ve analiz yöntemleri. Basınç dönüştürücülerini-II	VIII
13	Fonokardiyografi (FKG) ve oskültasyon.	VIII
14	Kan hacmi, kan akışı, kalp çıkışı ölçüm, analiz yöntemleri ve kullanılan ölçüm düzenleri.	IX

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction, overview of topics covered in this course. Basic concepts, the definition of Medical Electronics, its importance and relevance with other scientific disciplines. Medical devices, a summary of physiological definitions, human instrumentation system.	I
2	General concepts that are applicable to medical instrumentation systems: The effects of transducer properties on the measurement system, the dynamic characteristics of medical measurement systems. General properties of bioelectrical signals and their evaluation.	I
3	The origin of the action potential, its properties and measurement.	II
4	Electroneurography: The instrumentation for ENG sensing and measurement, ENG processing and analyzing techniques.	III
5	Electromyography: The instrumentation for EMG sensing and measurement, EMG processing and analyzing techniques. -I	III
6	Electromyography: The instrumentation for EMG sensing and measurement, EMG processing and analyzing techniques.-II	III
7	Electrocardiography (I): The instrumentation for ECG sensing and measurement, ECG processing and analyzing techniques.	IV
8	Electrocardiography (II). Problems encountered while using medical devices: frequency distortion, saturation or cutoff distortion, ground loops, artifacts from large electrical transients, interference from electrical devices, other sources of electrical interference. Homework 2.	IV-V
9	Electroencephalography: The instrumentation for EEG sensing and measurement, EEG processing and analyzing techniques.	VI
10	Evoked potentials (EP), Electroretinogram (ERG) and Electrooculogram (EOG). The instrumentation for EP, ERG and EOG sensing and measurement. Processing and analyzing techniques for EP, ERG and EOG.	VI-VII
11	Introduction to the measurement of cardiovascular dynamics. Sensing, measurement and analysis methods of blood pressure. Pressure transducers.-I	VIII
12	Introduction to the measurement of cardiovascular dynamics. Sensing, measurement and analysis methods of blood pressure. Pressure transducers.-II	VIII
13	Heart sounds and heart-sound instrumentation system, phonocardiography (PCG) and auscultation.	VIII
14	Measurement and analysis techniques of blood volume, blood flow and cardiac output. Instrumentation systems for these physiological parameters.	IX

Dersin Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Programı Çıktılarına Katkısı

T: Tam, K: Kısmen, Y: Yok

	ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARI	Katkı Seviyesi		
		T	K	Y
1	Matematik, Temel Bilim ve Mühendislik bilgilerini Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği alanında uygulama becerisi	X		
2	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği alanında deney tasarlama, yürütme ve sonuçları yorumlama becerisi		X	
3	Amaca yönelik sistem, sistem bileşenleri ve süreçlerini, ekonomik, çevresel, sosyal, politik, etik, sağlık, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçek kısıtlar altında tasarlayabilme becerisi		X	
4	Çok disiplinli konularda çalışma yetisi		X	
5	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği alanında problemleri tanımlama, modelleme ve çözme becerisi		X	
6	Mesleki ve etik sorumlulukların doğru algılanması		X	
7	Etkin iletişim kurma becerisi			X
8	Mühendislik uygulamalarının toplumsal, küresel, ekonomik ve çevresel düzeyde etkilerinin doğru algılanması		X	
9	Yaşam boyu öğrenme ve alanındaki gelişmeleri izleyebilme becerisi		X	
10	Güncel sorunlar konusunda bilinç		X	
11	Modern mühendislik araç, yöntem ve yetilerini mühendislik uygulamalarında kullanabilme becerisi		X	
12	Kalite bilinci		X	
13	Bireysel ve takım içinde çalışma becerisi		X	

Contribution of the Course to Electronics&Communication Engineering Programme

C: Completely, P: Partially, N: None

	ELECTRONICS&COMMUNICATION ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES	Level of Contribution		
		C	P	N
1	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to Electronics & Communication Engineering problems	X		
2	An ability to design and conduct experiments, and to analyze and interpret gathered data		X	
3	An ability to design a 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 multi-disciplinary teams		X	
5	An ability to identify, formulate, and solve Electronics & Communication Engineering problems		X	
6	An understanding of professional and ethical responsibility		X	
7	An ability for effective communication			X
8	An ability to understand and correctly interpret the impact of engineering solutions in a social/global context		X	
9	An ability to engage in life-long learning to follow developments in Electronics & Communication Engineering		X	
10	A knowledge and understanding of contemporary issues		X	
11	An ability to skillfully use modern engineering tools and techniques necessary for engineering design, analysis and applications		X	
12	A recognition of the need for quality		X	
13	An ability to function individually as well as part of a team		X	

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 09.04.2013	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------