İTÜ	DERS PROGRAMI FORMU COURSE SYLLABUS FORM	SenK: gg.aa.yyyy/no 21.02.2019 Rev 00

Dersin Adı: Tıp Elektroniğine Giriş	**Course Name:** Introduction to Medical Electronics

Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
EHB 421	7	3	6	3	-	-

Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)		
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)	**Dersin Dili (Course Language)**	Türkçe (Turkish)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	EHB 262/262E min DD		

Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)
	20	20	60	-

Dersin Tanımı (Course Description)	Aksiyon potansiyelinin oluşumu, özellikleri ve iletimi. Fizyolojik işaretlerin genel özellikleri: elektriksel kökenli fizyolojik işaretler ve değerlendirilmeleri. Elektronörografi, elektromiyografi, elektrokardiyografi, elektroensefalografi, uyarılmış potansiyeller, elektroretinografi ve elektrookulografi. Diğer fizyolojik işaretlerin ölçülmesi: Kan basıncı, kan hacmi, kan akışı, kalp çıkışı, kalp sesi ölçümleri. The origin of the action potential, bioelectrical sources, and the main properties of biolectrical 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.
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Öğrencilere tıp elektroniğinin temel kavramlarını vermek. 2. Fizyolojik parametrelerin nasıl algılandığını ve işlendiğini göstermek. 1. It is aimed to familiarize students with basic concepts of medical electronics. 2. It is aimed to familiarize students with biolectrical signals and other physiological parameters, biolectrical/physiological parameter measurement and processing.
Dersin Öğrenme Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıda belirtilen konularda bilgi/beceri kazanır: I. Tıp elektroniğinin tanımı, önemi, diğer bilim dalları arasındaki yeri, fizyolojik tanımlar, insan enstrumantasyon sistemi, dönüştürücü özelliklerinin ölçüm üzerine etkileri, medikal ölçüm sistemlerinin dinamik karakteristikleri II. Aksiyon potansiyelinin oluşumu, özellikleri ve ölçülmesi III. Elektronörografi (ENG) ve Elektromiyografi (EMG), (algılama ve ölçüm düzenleri, sinyalleri inceleme yöntemleri) IV. Elektrokardiyografi (EKG algılama ve ölçüm düzenleri, EKG inceleme yöntemleri) V. Medikal cihazların kullanımı sırasında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri VI.Elektroensefalografi (EEG) ve uyarılmış potansiyeller (UP), (algılama, ölçüm ve analiz yöntemleri) VII. Elektroretinogram (ERG) ve elektrookulogram (EOG) işaretlerinin algılanması, ölçülmesi, analiz edilmesi VIII. Kan basıncı algılama, ölçüm ve analiz yöntemleri, basınç dönüştürücüleri, fonokardiyografi (FKG) ve oskültasyon IX. Kan hacmi, kan akışı, kalp çıkışı ölçümü, analiz yöntemleri ve kullanılan ölçüm düzenleri.

(Course Learning Outcomes	Students who pass the course will get the necessary knowledge about the following subjects: 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 II. The origin of the action potential, its properties and measurement III. Electroneurography (ENG) and Electromyography (EMG), the instrumentation for ENG and EMG sensing, measurement, processing and analyzing techniques IV. Electrocardiography (ECG), the instrumentation for ECG sensing, measurement and processing techniques V. Problems encountered while using medical devices, and solution suggestions VI. Electroencephalography and Evoked potentials (EP), the instrumentation for sensing, measurement and processing VII. Electroretinogram (ERG) and Electrooculogram (EOG), the instrumentation for sensing, measurement, processing VIII. Measurement of cardiovascular dynamics; sensing, measurement and analysis methods of blood pressure. Pressure transducers, phonocardiography (PCG) and oscultation IX. Measurement and analysis techniques of blood volume, blood flow and cardiac output, instrumentation systems for these physiological parameters.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Ders hakkında bilgi. Genel tanımlar: Tıp Elektroniğinin 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-I (EMG algılama ve ölçüm düzenleri, EMG inceleme yöntemleri).	III
6	Elektromiyografi-II (EMG algılama ve ölçüm düzenleri, EMG inceleme yöntemleri)	III
7	Elektrokardiyografi-I (EKG algılama ve ölçüm düzenleri, EKG inceleme yöntemleri)	IV
8	Elektrokardiyografi-II. Medikal cihazların kullanımı sırasında karşılaşılan bazı sorunlar.	IV-V
9	Elektroensefalografi (EEG algılama ve ölçüm düzenleri, EEG inceleme yöntemleri).	VI
10	Uyarılmış potansiyeller. Elektroretinogram (ERG) ve elektrookulogram (EOG) işaretlerinin algılanması, ölçülmesi, analiz edilmesi.	VI-VII
11	Kan basıncı algılama, ölçüm ve analiz yöntemleri. Basınç dönüştürücüleri-I	VIII
12	Kan basıncı algılama, ölçüm ve analiz yöntemleri. Basınç dönüştürücüleri-II	VIII
13	Fonokardiyografi (PKG) ve oskültasyon.	VIII
14	Kan hacmi, kan akışı, kalp çıkışı ölçüm, analiz yöntemleri ve kullanılan ölçüm düzenleri.	IX

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning 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-I: The instrumentation for EMG sensing and measurement, EMG processing and analyzing techniques.	III

6	Electromyography-II: The instrumentation for EMG sensing and measurement, EMG processing and analyzing techniques.	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.	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 oscultation.	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 Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracağı 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	

Relationship of the Course to Electronics and Communication 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 members 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	

Tarih (Date)	***Bölüm onayı (Departmental approval)***