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

Dersin Adı: Tıbbi Enstrümantasyon, Tasarım ve Uygulamaları	**Course Name:** Medical Instrumentation, Design and Applications

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 445	8	3	6	2	-	2

Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)			
Dersin Türü (Course Type)	Seçimli (Elective)	**Dersin Dili (Course Language)**	Türkçe (Turkish)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	EHB262/EHB262E Minimum DD, EHB315/EHB315E Minimum 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)**
	10	20	70	-

Dersin Tanımı **(Course Description)**	Tıp elektroniğinde temel kavramlar: Tıp elektroniğinde hasta yalıtımı, tıbbi cihazların korunması. Biyolojik işaret (elektrokardiyogram, elektropletismogram vb.) ölçüm düzenekleri. Tıp elektroniğinde fotoelektrik düzenler. Biyolojik işaretlerin bilgisayar ortamında benzetimi. Biyolojik işaretlerin bilgisayara aktarımı. Bilgisayar ortamında biyolojik işaretlerin gerçek zamanda süzülmesi ve görüntülenmesi. Biyolojik işaretlerin bilgisayar ortamında analizi. Biyolojik işaretlerin iletimi ve saklanması. Tıp elektroniğinde uzaktan ölçme:Telemetri, nesnelerin interneti. Basic concepts in medical electronics: Patient isolation and protection of equipments in medical electronics. Biological signals (electrocardiogram, electroplethysmogram, etc.) measurement equipments. Photoelectric measurement equipments in medical electronics. Transfer of biological signals to the computer. Digital filtering and monitoring of biological signals in real-time. Computer aided analysis of biological signals. Transmission and storage of biological signals. Remote measurement in medical electronics: Telemedicine, internet of things.
Dersin Amacı **(Course Objectives)**	1. Biyolojik işaretlerin vücut üzerinden doğru ve güvenli bir biçimde alınması. 2. Sayısal işaret işleme metotları ile işlenip analiz edilmesi. 3. Görüntülenmesi ve saklanması konularında donanım ve yazılım geliştirme. 1. Acquiring biological signals from the body safely and truly. 2. Processing and analyzing with digital signal processing methods. 3. Visualizing and storing by developing hardware and software.
Dersin Öğrenme Çıktıları **(Course Learning Outcomes)**	I. Tıbbi enstrumantasyon tasarımının temelleri hakkında yeterli bilgi. II. Biyolojik işaretleri çeşitli tipte dönüştürücüler/ elektrotlar ile algılama, bilgisayara alma, işleme, gürültüsüz görüntüleme ve iletme becerisi. III.Biyolojik işaretlerin analizi. I. Sufficient knowledge about basics of medical instrumentation design II. Ability of sensing, measuring, processing, visualizing without noise, interpreting and transmitting of biological signals with various transducers, electrodes. III. Ability of analyzing biological signals.

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	ESP8266 nesnelerin interneti (IoT) modülünün kullanımı, Raspberry Pi 3 (RPi3) gömülü Linux kartı.	I
2	Linux terminal komutları ve python'da programlama.	II
3	Python dilinde RPi3 üzerinde aygıtlara ulaşım ve PyQT kütüphanesi.	II
4	Deney 1'in ön çalışması olarak enstrumantasyon kuvvetlendiricisi ve uygulamaları.	I
5	**Deney 1:** Elektrokardiyogram veya fotopletismogram verilerinin vücut üzerinden alınması.	I
6	Deney 2'nin ön çalışması olarak IoT modülünün içindeki ADC ve wifi'ın kullanımı. IoT üzerinde koşacak veri toplama programı yazılımı.	II
7	**Deney 2:** IoT kullanılarak gömülü Linux kartına wifi üzerinde suni veya gerçek biyolojik işaretlerin gönderilmesi,	II
8	Deney 3'ün ön çalışması olarak PyQt kütüphanesi ile görsel araçların (ekran, button,) oluşturulması,	II
9	**Deney 3:** Gömülü Linux kartına wifi ile gelen biyolojik verilerin gerçek zamanda grafiksel olarak görüntülenmesi,	II
10	Deney 4'ün ön çalışması olarak MATLAB programı veya numpy kütüphanesi kullanılarak süzgeç parametrelerinin belirlenmesi,	II
11	**Deney 4:** Gömülü Linux kartına wifi ile gelen biyolojik veriler üzerinde sayısal süzgeçlerle 50Hz şebeke gürültüsünün yok edilmesi,	II
12	Deney 5'in ön çalışması olarak Elektrokardiyogram/Fotoopletismogram üzerinde R tepelerini bulan algoritmanın yazılması,	III
13	**Deney 5:** Gömülü Linux kartına wifi ile gelen biyolojik verilerin saklanması, ekranda görüntülenmesi ve nabzın bulunması,	III
14	Telafi deneyleri	I,II,III

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	The usage of Internet of Things (IoT) module and Raspberry Pi 3 (RPi3) embedded Linux card.	I
2	Linux terminal commands, Python programming.	II
3	Accessing the devices on RPi3 by using the Python programs and the usage of the PyQT library.	II
4	Preliminary study for Experiment 1: Instrumentation amplifiers and their applications.	I
5	**Experiment 1:** Acquisition of electrocardiogram and photoplethysmogram data from the body.	I
6	Preliminary study for Experiment 2: Usage of ADC and wifi of the IoT module. Programing the IoT for data acquisition.	II
7	**Experiment 2:** Transmission of artificial or real biological signals to the embedded Linux card using the wifi of the IoT.	II
8	Preliminary study for Experiment 3: Creation of visual objects (such as screen, button) by using PyQt library.	II
9	**Experiment 3:** Real time monitoring of biological data transmitted via WiFi of the IoT to the embedded Linux card.	II
10	Preliminary study for Experiment 4: Determination of filter parameters using Matlab program or Numpy library.	II
11	**Experiment 4:** Eliminating 50Hz noise on biological data received via WiFi in real-time by using digital filters.	II
12	Preliminary study for Experiment 5: Coding the algorithm that detects the R peak locations on the Electrocardiogram and/or photoplethysmogram.	III
13	**Experiment 5:** Storage of biological data (received via WiFi) in the embedded Linux card, and determining heart rate.	III
14	Makeup Lab.	I,II, III

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)***