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

Dersin Adı: Biyomedikal Düzenler	**Course Name:** Biomedical Devices

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 437	8	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	30	50	-

Dersin Tanımı **(Course Description)**	Elektrik akımının fizyolojik etkileri ve elektriksel güvenlik. Mikroişlemcili ölçüm ve değerlendirme düzenleri. Klinik ölçüm düzenleri. Elektro-cerrahi ve fizik tedavi düzenleri. Tıbbi görüntüleme düzenleri: Radyografik görüntüleme (x-ışınlı bilgisayarlı tomografi), radyonüklid görüntüleme, manyetik rezonans görüntüleme ve ultrasonik görüntüleme. Tıp elektroniğinde ileri konular. Physiological effects of electricity and electrical safety. Microcomputers in medical instrumentation. Clinical measurement devices. Electrosurgical and physical therapy devices. Medical imaging modalities: Radiographic imaging (x-ray computerized tomography), radionuclide, magnetic resonance and ultrasonic imaging. Advanced topics in medical electronics.
Dersin Amacı **(Course Objectives)**	1. Öğrencilere, medikal alanda kullanılmakta olan çeşitli ölçüm, tanı, tedavi ve yaşam destek düzenlerinin çalışma ilkeleri hakkında bilgi vermek, bu düzenleri tanıtmak. 2. Bir biyomedikal mühendisinin sahip olması gereken medikal cihaz teknolojisi hakkında temel vizyon vermek. 1. It is aimed to familiarize students with the fundamentals of various measurement, diagnosis, therapeutic and prosthetic medical devices. 2. A vision for a candidate biomedical engineer about the biomedical device technology.
Dersin Öğrenme Çıktıları **(Course Learning Outcomes)**	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıda belirtilen konularda bilgi/beceri kazanır: I. Biyomedikal cihazlar, fizyolojik tanımlar, insan-enstrumantasyon sistemi II. Elektrik akımının fizyolojik etkileri ve elektriksel güvenlik III. Aritmiler, aritmi teşhis algoritmaları, mikroişlemcili aritmi dedektörleri IV. Defibrilatör devreleri, kardiyoverter, pacemakerlar V. Solunum sistemi ölçümleri VI. Biyotelemetri sistemleri VII. Elektro-cerrahi ve fizik tedavi düzenleri VIII. Tıbbi görüntüleme teknikleri ve düzenleri IX. Tıp elektroniğinde ileri konular. Students who pass the course will get the necessary knowledge about the following subjects: I. Basic concepts about biomedical devices, a summary of physiological definitions, human instrumentation system II. Physiological effects of electricity and electrical safety III. Arrhythmias, arrhythmia diagnosis algorithms and microcomputer based arrhythmia detector IV. Defibrillators, cardioverter, implantable cardiac pacemakers V. Respiratory system measurements VI. Biotelemetry systems VII. Electrosurgical and physical therapy devices VIII. Fundamentals of major medical imaging modalities IX. Advanced topics in medical electronics.

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Ders hakkında bilgi. Genel tanımlar, biyomedikal cihazlar, fizyolojik tanımlar (özet şeklinde), insan- enstrumantasyon sistemi.	I
2	Elektrik akımının fizyolojik etkileri ve elektriksel güvenlik.	II
3	Aritmiler, QRS deteksiyonu.	II
4	Aritmi teşhis algoritmaları ve mikroişlemcili aritmi dedektörleri.	III
5	Defibrilatör devreleri, implante edilebilir defibrilatörler, kardiyoverter, defibrilatör analizörleri.	IV
6	Pacemakerlar, pacemaker kontrolü. Ödev 1 hakkında bilgi.	IV
7	Solunum sistemi ölçümleri, akciğer hacim ve kapasiteleri, pulmoner sistem fonksiyonlarının ölçüm yöntemleri ve düzenleri (akış-ölçerler, pnömograf, spirometre), gaz konsantrasyonu ölçüm düzenleri, vantilatörler. Solunum seslerinin kaydedilmesi ve analizi.	V
8	Biyotelemetri sistemleri: Vücut içi telemetrisi, radyotelemetri, optik, ultarasonik telemetri. Elektro-cerrahi ve fizik tedavi düzenleri.	VI-VII
9	Tıbbi görüntüleme teknikleri ve düzenleri hakkında temel bilgi. Radyonüklid görüntüleme (PET, SPECT).	VIII
10	Radyografik görüntüleme (fluoroskopi, anjiyografi, mamografi, X-ışınlı bilgisayarlı tomografi).	VIII
11	Radon dönüşümü, izdüşüm teoremi. Manyetik rezonans görüntüleme (NMR).	VIII
12	Manyetik rezonans görüntüleme (devam). Ödev 2 hakkında bilgi.	VIII
13	Ultrasonik görüntüleme, A, B, M modları. Doppler yöntemi.	VIII
14	Tıp elektroniğinde ileri konular. Öğrenci ödevlerinin sınıfta sunumu.	IX

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction, overview of topics covered in this course. Basic concepts about the biomedical devices, a summary of physiological definitions, human instrumentation system.	I
2	Physiological effects of electricity and electrical safety.	II
3	Arrhythmias and QRS detection.	II
4	Arrhythmia diagnosis algorithms and microcomputer based arrhythmia detectors.	III
5	External and implantable defibrillators, defibrillator analyzers, cardioverter.	IV
6	Implantable cardiac pacemakers. Explanation/description of homework 1.	IV
7	Respiratory system measurements, measurement of respiratory volumes and flow, devices used for the measurement of pulmonary system functions (flow-meters, spirometer, pneumotachograph), gas concentration measurements, ventilators. Recording and analysis of respiratory sounds.	V
8	Biotelemetry systems. Electrosurgical and physical therapy devices.	VI-VII
9	Fundamentals of major medical imaging modalities. Radionuclide imaging fundamentals (PET, SPECT).	VIII
10	Radiographic imaging fundamentals (fluoroscopy, angiography, mammography, X-ray computerized tomography).	VIII
11	Radon transform, projection theorem. Magnetic resonance imaging fundamentals.	VIII
12	Magnetic resonance imaging fundamentals. Explanation/description of homework 2.	VIII
13	Ultrasound imaging fundamentals, A, B, M modes. Doppler technique.	VIII
14	Advanced topics in medical electronics. Homework presentations by the students.	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 Commuciation 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)***