

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

<b>Dersin Adı</b>		<b>Course Name</b>				
Biyomedikal Düzenler		Biomedical Devices				
<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>
EHB437 EHB 437E	8	3	5	3	-	-
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü/Elektronik ve Haberleşme Müh. Programı (Electronics & Communication Eng. Department/ Electronics & Communication Eng. Programme)					
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	Seçimli (Elective)			<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	Türkçe/İngilizce Turkish/English	
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>	EHB 335/335E min DD					
<b>Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>	<b>Temel Bilim (Basic Sciences)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik Tasarım (Engineering Design)</b>	<b>İnsan ve Toplum Bilim (General Education)</b>		
	20	30	50	-		
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b>	<p>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-ışınli bilgisayarlı tomografi), radyonüklid görüntüleme, manyetik rezonans görüntüleme ve ultrasonik görüntüleme. Tıp elektroniğinde ileri konular.</p> <p>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.</p>					
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>Öğrencilere, medikal alanda kullanılmakta olan çeşitli ölçüm, tanı, tedavi ve yaşam destek düzenlerinin çalışma ilkeleri hakkında bilgi vermek, bu düzenleri tanıtmak.</li><li>Bir biyomedikal mühendisinin sahip olması gereken medikal cihaz teknolojisi hakkında temel vizyon vermek.</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>It is aimed to familiarize students with the fundamentals of various measurement, diagnosis, therapeutic and prosthetic medical devices.</li><li>A vision for a candidate biomedical engineer about the biomedical device technology.</li></ol>					
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıda belirtilen konularda bilgi/beceri kazanır:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Biyomedikal cihazlar, fizyolojik tanımlar, insan-enstrumantasyon sistemi</li><li>Elektrik akımının fizyolojik etkileri ve elektriksel güvenlik</li><li>Aritmiler, aritmi teşhis algoritmaları, mikroişlemcili aritmi dedektörleri</li><li>Defibrilatör devreleri, kardiyoverter, pacemakerlar</li><li>Solunum sistemi ölçümleri</li><li>Biyoteleometri sistemleri</li><li>Elektro-cerrahi ve fizik tedavi düzenleri</li><li>Tıbbi görüntüleme teknikleri ve düzenleri</li><li>Tıp elektroniğinde ileri konular.</li></ol> <p>Students who pass the course will get the necessary knowledge about the following subjects:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Basic concepts about biomedical devices, a summary of physiological definitions, human instrumentation system</li><li>Physiological effects of electricity and electrical safety</li><li>Arrhythmias, arrhythmia diagnosis algorithms and microcomputer based arrhythmia detectors</li><li>Defibrillators, cardioverter, implantable cardiac pacemakers</li><li>Respiratory system measurements</li><li>Biotelemetry systems</li><li>Electrosurgical and physical therapy devices</li><li>Fundamentals of major medical imaging modalities</li><li>Advanced topics in medical electronics.</li></ol>					

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	The Biomedical Engineering Handbook, Joseph D. Bronzino, CRC Press, 2010.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	1- Biyomedikal Düzenler (ders notu), Ertuğrul Yazgan, Mehmet Korürek. 2- Medical Instrumentation-Application and Design, John G. Webster, New York: John Wiley & Sons, Inc., 2010. 3- The Biomedical Engineering Handbook, Fourth Edition, Joseph D. Bronzino, Donald R. Peterson, CRC Press, 2014. 4- Medical Imaging: Signals and Systems, Jerry L. Prince and Jonathan M. Links, Pearson Prentice Hall, 2006.		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	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.		
<b>Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>			
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	Ödevler için gerekli (MATLAB kullanılacaktır). Required for the homeworks (MATLAB will be used).		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>			
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>		<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	-		
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	2	50
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>		
	<b>Ödevler (Homework)</b>	2	10
	<b>Projeler (Projects)</b>		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>		
	<b>Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>		
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	40

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin 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.	III
4	Aritmi teşhis algoritmaları ve mikroişlemcili aritmi dedektörleri.	III
5	Defibrilatör devreleri, implante edilebilir defibrilatörler, kardiyoverter, defibrilatör analizörleri. Pacemakerlar, pacemaker kontrolü.	IV
6	Ara sınav I. Ödev 1 hakkında bilgi.	
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, ultrasonik 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). Radon dönüşümü, izdüşüm teoremi.	VIII
11	Manyetik rezonans görüntüleme (NMR).	VIII
12	Ara sınav II. Ödev 2 hakkında bilgi.	
13	Ultrasonik görüntüleme, A, B, M modları. Doppler yöntemi.	VIII
14	Tıp elektronğinde ileri konular. Öğrenci ödevlerinin sınıfta sunumu.	IX

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course 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.	III
4	Arrhythmia diagnosis algorithms and microcomputer based arrhythmia detectors.	III
5	External and implantable defibrillators, defibrillator analyzers, cardioverter. Implantable cardiac pacemakers.	IV
6	Midterm Examination I. Explanation/description of homework 1.	
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). Radon transform, projection theorem.	VIII
11	Magnetic resonance imaging fundamentals.	VIII
12	Midterm Examination II. Explanation/description of homework 2.	
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 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>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------