

Dersin Adı: <b>Ses Ötesi ve Tıp Alanındaki Uygulamaları</b>				Course Name: <b>Ultrasound and Applications in Medicine</b>		
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 424/424E	7	3	5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe /İngilizce (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		EHB 313/313E 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		Sesötesi (ultrasonik) dalgaların propagasyonunda temel kavramlar; dalga denklemi, karakteristik empedans, difraksiyon, saçınım, odaklama, Doppler olayı, sesötesi dalgaların üretilmesi ve deteksiyonu. Hız ve zayıflama ölçüm yöntemleri. Sesötesi dalganın doku ile etkileşimi. Görüntüleme amacıyla kullanılan yöntemler: A ve M modu görüntüleme, statik ve dinamik (gerçek zaman) B modu görüntüleme. Üç boyutlu görüntüleme. Sesötesi yardımıyla dokuların karakterizasyonu, ses ötesi dalgaların biyolojik etkileri ve tedavi alanındaki uygulamaları.				
(Course Description)		Basic features of ultrasound propagation; wave equation, characteristic impedance, diffraction, scattering, focusing, Doppler effect, generation and detection of ultrasound, velocity and attenuation measurement techniques. Interaction of ultrasonic waves with tissue. Imaging methods: A and M mode imaging, static and dynamic (real time) B mode imaging, three dimensional imaging, tissue characterization with ultrasound, biological effects of ultrasound, applications of ultrasound in therapy.				
Dersin Amacı		1. Öğrencilere sesötesi dalgalar hakkında temel kavramları vermek 2. Ses ötesi dalgaların tıbbi uygulama alanlarını tanıtmak				
(Course Objectives)		1. It is aimed to familiarize students with basic concepts of ultrasound waves 2. It is aimed to familiarize students with ultrasound waves' medical application areas				
Dersin Öğrenme Çıktıları		I. Sesötesi dalgaların tıptaki yeri, önemi ve uygulamaları hakkında genel bilgi II. Sesötesi dalgaların propagasyonunda temel kavramlar III. Sesötesi dalgaların üretilmesi, deteksiyonu. Ultrasonik dönüştürücüler, gerçek zaman tarayıcıları. IV. Doppler olayı. V. Hız ve zayıflama ölçüm yöntemleri. VI. Sesötesi dalganın doku ile etkileşimi, dokuların karakterizasyonu. VII. Sesötesi dalgaların görüntüleme amacıyla kullanılması. VIII. Sesötesi dalgaların biyolojik etkileri ve tedavi alanındaki uygulamaları.				

<b>(Course Learning Outcomes)</b>	I. Basic concepts; importance and applications of ultrasound waves in medicine II. Basic features of ultrasound propagation III. Generation and detection of ultrasound waves. Ultrasound transducers, real-time scanners IV. Doppler effect V. Velocity and attenuation measurement techniques VI. Interaction of ultrasonic waves with tissue, tissue characterization VII. Ultrasound imaging methods VIII. Biological effects of ultrasound waves and applications of ultrasound in therapy.
-----------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Ders hakkında bilgi. Genel tanımlar. Sesötesi (ultrasonik) dalgaların tıptaki yeri, önemi ve uygulamaları hakkında genel sunum.	I
2	Sesötesi dalgaların propagasyonunda temel kavramlar; dalga denklemi, karakteristik empedans. Empedans uydurma.	II
3	Snell yasası, yansıma, difraksiyon, saçınım, odaklama.	II
4	Sesötesi dalgaların üretilmesi ve deteksiyonu. Ultrasonik dönüştürücüler.	II-III
5	Gerçek zaman tarayıcıları. Fazlı diziler. Doppler olayı.	III-IV
6	Vize 1. Dönem projesi konularının belirlenmesi.	
7	Doppler olayı (devam), renkli Doppler.	IV
8	Hız ve zayıflama ölçüm yöntemleri.	V
9	Sesötesi dalganın doku ile etkileşimi. Sesötesi dalgalar yardımıyla dokuların karakterizasyonu.	VI
10	Görüntüleme amacıyla kullanılan yöntemler: A ve M modu görüntüleme. Zaman-kazanç kompanzasyonu.	VII
11	Statik ve dinamik (gerçek zaman) B modu görüntüleme. Ekokardiyografi. Üç boyutlu ultrasonografi. Eksenel ve açısız çözünürlük.	VII
12	Sesötesi dalgaların biyolojik etkileri ve tedavi alanındaki uygulamaları.-I	VIII
13	Sesötesi dalgaların tedavi alanındaki uygulamaları –II	VIII
14	İleri konular.	VIII

### COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction, overview of topics covered in this course. Basic concepts. Importance and applications of ultrasound waves in medicine.	I
2	Basic features of ultrasound propagation; wave equation, characteristic impedance, impedance matching.	II
3	Snell's law, reflection, diffraction, scattering and focusing.	II
4	Generation and detection of ultrasound waves. Ultrasound transducers.	II-III
5	Real time scanners. Phased arrays. Doppler effect.	III-IV
6	Midterm Examination I. Explanation/description of term paper subjects.	
7	Doppler effect (continued), color Doppler.	IV
8	Velocity and attenuation measurement techniques.	V
9	Interaction of ultrasonic waves with tissue. Tissue characterization with ultrasound.	VI
10	Imaging methods: A and M mode imaging. Time-gain compensation.	VII
11	Static and dynamic (real time) B-mode imaging. Echocardiography. Three-dimensional ultrasonography. Axial and angular resolutions.	VII
12	Biological effects of ultrasound waves and applications of ultrasound in therapy.	VIII
13	Applications of ultrasound in therapy-II.	VIII
14	Advanced topics.	VIII

## Dersin **Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi**

	Programın mezuna kazandıracığı 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	

**Ölçek:** 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

## 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	

**Scaling:** 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<b><u>Tarih (Date)</u></b> 24.11.2020	<b><u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u></b>
------------------------------------------	---------------------------------------------------