

<b>Dersin Adı:</b> Haberleşme I				<b>Course Name:</b> Communications I		
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)
EHB307 EHB307E	5	3	6	3	-	-
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>		Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)				
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>		Zorunlu (Compulsory)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	Türkçe/İngilizce (Turkish/English)	
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>		EHB252/EHB252E MIN DD veya EHB206/EHB206E MIN DD				
<b>Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>		<b>Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik/Mima- rılık Tasarım (Engineering/Archi- tecture Design)</b>	<b>Genel Eğitim (General Education)</b>	
		-	-	100	-	
<b>Dersin Tanımı (Course Description)</b>		<p>Giriş, spektral analiz, doğrusal sistemlerden iletim. Genlik modülasyonu teknikleri: Taşıyıcı genlik (AM), çift yan bant (DSB), tek yan bant (SSB), artık yan bant (VSB) modülasyonu /demodülasyonu. Üstel modülasyon teknikleri: Frekans ve faz modülasyonu (FM ve PM)/demodülasyonu. Frekans bölme çoğullama (FDM). Stereo iletim. Süperheterodin alıcılar. Rastlantı süreçlerine giriş, gürültünün modellenmesi, AWGN kanal. Genlik ve üstel modülasyonlu sistemlerde gürültü analizi. Örnekleme, darbe genlik, genişlik, konum modülasyonları (PAM, PWM, PPM). Kuantalama, darbe kod modülasyonu (PCM). Delta modülasyonu, farksal PCM. Sayısal PAM, PWM, PPM. Zaman bölme çoğullama (TDM).</p> <p>Introduction, spectral analysis, transmission through linear systems. Amplitude modulation techniques: Carrier amplitude (AM), double sideband (DSB), single sideband (SSB) and vestigial sideband (VSB)/demodulation. Exponential modulation techniques: Frequency and phase (FM and PM) modulation/demodulation. Frequency division multiplexing (FDM). Stereo transmission. Superheterodyne receivers. Introduction to random processes, noise modeling and AWGN channel. Noise analysis in amplitude and exponential modulation systems. Sampling, pulse amplitude, width and position modulations (PAM, PWM, PPM). Quantization, pulse code modulation (PCM). Delta modulation, differential PCM. Digital PAM, PWM, PPM. Time division multiplexing (TDM).</p>				
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>		<p>1. Genlik ve üstel modülasyon tekniklerinin ve analiz yöntemlerinin öğretilmesi. 2. Haberleşme sistemlerinde gürültünün modellenmesi ve etkilerinin öğretilmesi. 3. Darbe modülasyonu tekniklerinin öğretilmesi.</p> <p>1. To teach amplitude and exponential modulation types and their analysis methods. 2. To teach the modeling and effects of noise in communication systems. 3. To teach the pulse modulation techniques.</p>				
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıdaki becerileri kazanır:</p> <p>I. Haberleşmedeki temel kavram ve kısıtlamaları anlama, işaretlerin spektral özelliklerini analiz etme. II. Doğrusal sistemlerden iletimi anlama ve iletim kanallarındaki gürültü, girişim gibi bozucu etkileri tanımlama. III. Genlik modülasyonu (AM, DSB, SSB, VSB) tekniklerini anlama, genlik modülasyonlu işaretlerin zaman ve frekans bölgelerinde analizini yapma, modülatör/demodülatör yapılarını tasarlama. IV. Üstel modülasyon (FM, PM) tekniklerini anlama, üstel modülasyonlu işaretlerin zaman ve frekans bölgelerinde analizini yapma, modülatör/demodülatör yapılarını tasarlama. V. Frekans bölme çoğullama (FDM), stereo iletim ve süperheterodin alıcıyı anlama. VI. Genlik ve üstel modülasyonlu sistemlerin gürültü altında başarımlarını değerlendirebilme. VII. Örnekleme teoremi ve uygulamalarını öğrenme. VIII. Darbe modülasyonu teknikleri (PAM, PWM, PPM, PCM, DM) hakkında bilgi sahibi olma.</p> <p>Students who pass the course will be able to:</p> <p>I. Understand basic concepts and constraints in communications, analyze spectral properties of signals. II. Understand transmission through linear systems and describe distortions such as noise and interference in transmission channels. III. Understand types of amplitude (AM, DSB, SSB, VSB) modulations, analyze of amplitude modulated signals in time and frequency domains, design of modulator/demodulator structures. IV. Understand types of exponential modulations (FM, PM), analyze of exponential modulated signals</p>				

in time and frequency domains, design of modulator/demodulator structures.

- V. Understand frequency division multiplexing (FDM), stereo transmission and superheterodyne receiver.
- VI. Evaluate the performances of amplitude and exponential modulation systems under noise.
- VII. Learn sampling theorem and its applications.
- VIII. Have competence in the pulse modulation techniques (PAM, PWM, PPM, PCM, DM).

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Giriş, haberleşmede temel kavramlar, spektral analiz	I
2	Spektral analiz (Devam), işaretlerin doğrusal sistemlerden iletimi	I, II
3	Genlik modülasyonu teknikleri: Taşıyıcılı genlik modülasyonu (AM), çift yan band (DSB) modülasyonu	III
4	Tek yan band (SSB) modülasyonu, artık yan band (VSB) modülasyonu	III
5	Genlik demodülasyonu, frekans bölmeli çoğullama (FDM), süperheterodin alıcılar	III, V
6	Üstel modülasyon teknikleri: Frekans modülasyonu (FM), faz modülasyonu (PM)	IV
7	Frekans demodülasyonu, stereo FM	IV, V
8	Rastlantı süreçlerine giriş, gürültünün modellenmesi, toplamsal beyaz Gauss gürültülü (AWGN) kanal	VI
9	Genlik modülasyonlu sistemlerde gürültü analizi	VI
10	Üstel modülasyonlu sistemlerde gürültü analizi	VI
11	Temel band ve band geçiren işaretlerin örneklenmesi, darbe genlik modülasyonu (PAM) /demodülasyonu	VII-VIII
12	Darbe genişlik, konum modülasyonu (PWM, PPM)/demodülasyonu	VIII
13	Kuantalama, darbe kod modülasyonu (PCM)	VIII
14	Delta modülasyonu, farksal PCM, sayısal PAM, PWM, PPM, zaman bölmeli çoğullama (TDM)	VIII

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction, fundamental concepts in communication, spectral analysis	I
2	Spectral analysis (Continued), transmission of signals through linear systems	I, II
3	Amplitude modulation techniques: Carrier amplitude modulation (AM), double sideband modulation (DSB)	III
4	Single sideband modulation (SSB), vestigial sideband modulation (VSB)	III
5	Amplitude demodulation, frequency division multiplexing (FDM), superheterodyne receivers.	III, V
6	Exponential modulation techniques: Frequency modulation (FM), phase modulation (PM)	IV
7	Frequency demodulation, stereo FM	IV, V
8	Introduction to random processes, noise modeling, AWGN channel	VI
9	Noise analysis in amplitude modulation techniques	VI
10	Noise analysis in exponential modulation techniques	VI
11	Sampling of baseband and bandpass signals, pulse amplitude modulation (PAM)/demodulation	VII-VIII
12	Pulse width, position modulation (PWM, PPM)/demodulation	VIII
13	Quantization, pulse code modulation (PCM)	VIII
14	Delta modulation, differential PCM, digital PAM, PWM, PPM, time division multiplexing (TDM)	VIII

**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.			
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.			
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.			
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.			
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

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