İTÜ	DERS PROGRAMI FORMU COURSE SYLLABUS FORM	SenK: gg.aa.yyyy/no 09.09.2019 Rev 00

Dersin Adı: Haberleşme Sistemleri	**Course Name:** Communication Systems

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 463/463E	8	3	5	3	-	-

Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)		
Dersin Türü (Course Type)	Seçimli (Elective)	**Dersin Dili (Course Language)**	Türkçe/İngilizce (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	EHB 352/352E 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)
	-	-	100	-

Dersin Tanımı **(Course Description)**	Zaman bölmeli çoğullama teknikleri, PCM hiyerarşileri. Hat kodlama teknikleri, İleri sayısal modülasyon te sistemleri: M-li ASK, M-li QAM, M-li PSK, M-li FSK, MSK, GMSK, CPM, CPFSK, spektral analizleri ve Sayısal iletişim sistemlerinde eş zamanlama teknikleri, saat ve taşıyıcı bilgisinin elde edilmesi. Gezgin iletiş temelleri, sönümlemeli kanallar, çok yollu kanal modelleri. Time division multiplexing techniques, PCM hierarchies. Line coding techniques. Advanced digital modulation techniques and systems: M-ASK, M-QAM, M-PSK, M-FSK, MSK, GMSK, CPM, CPFSK, their spectral analysis and performances. Synchronization techniques in digital communication systems, extraction of timing and carrier content. Fundamental of mobile communication systems, fading channels, multipath channel models.
Dersin Amacı **(Course Objectives)**	1. Temelband ve band geçiren sayısal modülasyon tekniklerini ve sistemlerini öğretmek. 2. İleri sayısal modülasyonlu sistemleri analiz etme becerisini kazandırmak. 3. Sayısal modülasyonlu sistem tasarlama becerisini kazandırmak. 1. To teach the baseband and bandpass digital modulation techniques and systems. 2. To provide the skills for the analysis of the advanced digital modulation systems. 3. To give the ability to design digital modulation systems.
Dersin Öğrenme Çıktıları **(Course Learning Outcomes)**	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, I. Eşzamanlı TDM yapılarını kullanma, II. Temelband veri iletim sistemlerinde hat kodlamasından yararlanma, III. İleri sayısal modülasyonlu işaretlerin spektral özelliklerini elde etme, IV. İleri sayısal modülasyonlu sistemlerin gürültü altında hata başarımlarını değerlendirme, V. Sayısal iletişim sistemlerinde eşzamanlama poblemlerini çözme, VI. Temel sayısal modülasyon tekniklerini kullanan gezgin iletişim sistemlerinin hata başarımlarını değerlendirme, becerilerini kazanır. Students who pass the course will be able to, I. Use synchronuous TDM structures, II. Apply line coding techniques to baseband data transmission systems, III. Derive the spectral characteristics of advanced digitally modulated signals, IV. Evaluate the error performances of advanced digital modulation systems under noise, V. Solve the synchronization problems of digital modulation systems, VI. Evaluate the error performances of mobile communication systems using basic digital modulation techniques.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Eş zamanlı zaman bölmeli çoğullama, eş zamanlı sayısal sıradüzen, çerçeve ve çoklu çerçeve yapıları.	I
2	Hat kodlama teknikleri: AMI, HDBn, PST, 4B3T kodları, özellikleri.	II
3	Temelband sayısal işaretlerin spektral özellikleri	III
4	Temelband spektrum biçimlendirme için kodlama teknikleri, farksal kodlama.	III
5	Sayısal modülasyonlu sistemlerin hata başarımları.	IV
6	TDM, hat kodları ve temelband spektral biçimlendirme ile ilgili uygulamalar.	I-II-III
7	İleri sayısal modülasyon teknikleri.	IV
8	M-ASK, M-QAM, M-PSK modülasyonları, spektral özellikleri.	IV
9	M-FSK, CPM, CPFSK, MSK, GMSK modülasyonları, spektral özellikleri.	IV
10	İleri sayısal modülasyon teknikleri için alıcı yapıları, M-li ASK, M-li QAM, M-li PSK, MSK için hata başarımları.	IV
11	Sayısal iletişim sistemlerinde eş zamanlama teknikleri, zamanlama ve taşıyıcı bilgisinin çıkarılması.	V
12	Sayısal modülasyon tekniklerinin spektral özellikleri ve hata başarımları ile ilgili uygulamalar.	III-IV-V
13	Gezgin iletim sistemlerinin temelleri.	VI
14	Sönümlemeli kanallar, çok yollu kanal modelleri.	VI

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Synchronous time division multiplexing, synchronous digital hierarchy, frame and multi-frame structures.	I
2	Line coding techniques: AMI, HDBn, PST, FOMOT, MS43 codes, properties.	II
3	Spectral properties of baseband digital signals.	III
4	Coding techniques for spectral shaping, differential coding.	III
5	Error performances of digital modulation systems.	IV
6	Applications on TDM, line coding and baseband spectral shaping.	I-II-III
7	Advanced digital modulation techniques.	IV
8	M-ASK, M-QAM, M-PSK modulations, their spectral properties.	IV
9	M-FSK, CPM, CPFSK, MSK, GMSK modulations, their spectral properties.	IV
10	Receiver structures for advanced digital modulation techniques, Error performances of M-ASK, M-QAM, M-PSK, MSK.	IV
11	Synchronization techniques in digital modulation systems, recovery of timing and carrier information.	V
12	Applications on spectral properties and error performances of digital modulation systems.	III-IV-V
13	Fundamentals of mobile communication systems.	VI
14	Fading channels, multipath channel models.	VI

Dersin Elektronik ve Haberleşme MühendisliğiÖğrenci 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

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

Tarih (Date)	***Bölüm onayı (Departmental approval)***