

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Sayısal Haberleşme				Digital Communications		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
EHB 352 EHB 352E	6	3	5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü/Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Programı (Electronics&Communication Engineering Department/ Electronics&Communication Engineering Programme)					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)			Dersin Dili (Course Language)	Türkçe/İngilizce Turkish/English	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	EHB 351 min DD veya EHB 351E min DD veya TEL 351 min DD veya TEL 351E min DD					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
		20	80			
Dersin İçeriği (Course Description)	Örnekleme teoremi, Nyquist ölçütü, ideal, doğal ve düz tepeli örnekleme. Darbe modülasyonu türleri: Darbe genlik modülasyonu, darbe kod modülasyonu, kuantalama, delta modülasyonu, farksal darbe kod modülasyonu. Temelband veri iletimi: simgelerarası girişim, Nyquist kanalı, band verimliliği. İşaret uzayı analizi, hata analizi. İkili sayısal modülasyon türleri: İkili genlik kaydırmalı anahtarlama, ikili frekans ve faz kaydırmalı anahtarlama. Introduction to M-ary bandpass modulation, information and entropy.					
	Sampling theorem, Nyquist criterion, ideal, natural and flat-top sampling. Pulse modulation techniques: Pulse amplitude modulation, pulse code modulation, quantization, delta modulation, differential pulse code modulation. Baseband data transmission: intersymbol interference, Nyquist channel, bandwidth efficiency. Signal-space analysis, error performance analysis. Binary digital modulation techniques: Binary amplitude shift keying, binary frequency and phase shift keying. M-li bant geçiren modülasyon, enformasyon ve entropi kavramlarına giriş.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Bir sayısal haberleşme sisteminin analizi için gerekli temel kavramların anlaşılması. 2. Bir temel sayısal haberleşme sisteminin tasarımının yapılabilmesi					
	1. Understand the basic concepts for the analysis of a digital communication system 2. Acquire the ability to design a basic digital communication system.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; 1. Örnekleme teoremi ve uygulamalarını öğrenirler 2. Önemli darbe modülasyonu türlerini incelemiş olurlar 3. Simgelerarası girişimi önleyen bant-sınırlı temelband haberleşme kanalı şartlarını bilirler 4. Optimum alıcı-verici tasarımı tekniklerini öğrenirler 5. İkili bant geçiren modülasyon türlerini öğrenirler 6. M-li bant geçiren modülasyon, enformasyon ve entropi kavramlarına giriş yaparlar					
	Students who pass this course have; 1. Learned sampling theorem and its applications 2. Investigated important pulse modulation techniques 3. Recognized the conditions which prevent intersymbol-interference in band-limited baseband channels 4. Learned techniques for the design of optimum transceivers 5. Learned binary bandpass modulation techniques 6. Been introduced to the concepts of M-ary passband modulation, information and entropy					

Ders Kitabı (Textbook)	Communication Systems, S.Haykin, M. Moher, John Wiley & Sons, 5 th Edition 2010.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1) Fundamentals of Communication Systems, J.G. Proakis and M. Salehi, Prentice-Hall, 2005. 2) Communication Systems Engineering, J.G.Proakis and M.Salehi, Prentice-Hall, 2nd Edition, 2001.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	3 ödev 3 homework		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Bir sayısal haberleşme sisteminin bilgisayarda hata benzetimi Bit-error rate computer simulation		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Yoklama Attendance		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2	5
	Ödevler (Homework)	3	10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	45

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş, Fourier analizi ve olasılık tekrarı	1
2	Örnekleme, Darbe genlik modülasyonu (PAM)	1
3	Bant geçiren işaretlerin örneklenmesi, Kuantalama	1-2
4	Darbe kod modülasyonu, Darbe konumu modülasyonu	2
5	Zaman bölmeli çoğullama, Delta modülasyonu	3
6	Temelbant darbe iletimi, Uyumlu süzgeç, Hata oranı	4
7	Simgelerarası girişim, Nyquist kısıtı	3
8	Temelbant M-düzeyle PAM, Dengeleme	2-3
9	Toplamsal beyaz Gauss gürültülü kanal, En büyük olabirlik kod çözme, Korelasyonlu alıcı	4
10	Bantgeçiren veri iletimi	4
11	Genlik kaymalı anahtarlar, Faz kaymalı anahtarlama	5
12	Frekans kaymalı anahtarlama, Hata oranı analizi	5
13	M-li bant geçiren modülasyona giriş	6
14	Enformasyon ve entropi kavramlarına giriş	6

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction, a review of Fourier analysis and probability	1
2	Sampling, Pulse Amplitude Modulation (PAM)	1
3	Sampling Bandpass Signals, Quantization,	1-2
4	Pulse Code Modulation, Pulse Position Modulation	2
5	Time Division Multiplexing, Delta Modulation	3
6	Baseband Pulse Transmission, Matched Filter, Error Rate	4
7	Intersymbol Interference, Nyquist Criterion	3
8	Baseband M-ary PAM, Equalization	2-3
9	AWGN Channel, Maximum Likelihood Decoding, Correlation Receiver	4
10	Passband Data Transmission	4
11	Coherent ASK, PSK	5
12	Coherent FSK, Error Rate Analysis	5
13	Introduction to M-ary passband modulation	6
14	Introduction to information and entropy concepts	6

Dersin Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	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, üretilebilme ve sürdürülebilme gibi gerçek kısıtlar altında tasarlayabilme becerisi			x
4	Çok disiplinli konularda çalışma yetisi		x	
5	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği alanında problemleri tanımlama, modelleme ve çözüme 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	

Relationship between the Course and Electronics and Communications Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		C	P	N
1	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to Electronics and Communication Engineering problems			x
2	An ability to design and conduct experiments, and to analyze and interpret gathered data in the field of Electronics and Communication Engineering		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 and 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 Telecommunication 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> Nisan 10, 2013	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---------------------------------------	-------------------------