İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı	**Course Name**
Sayısal Haberleşme	Digital Communications

Kodu (Code)	**Yarıyılı (Semester)**	**Kredisi (Local Credits)**	**AKTS Kredisi (ECTS Credits)**	**Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)**		
				Ders (Theoretical)	**Uygulama (Tutorial)**	**Laboratuar (Laboratory)**
TEL 352	6	3	5	3	_	_

Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü/Telekomünikasyon Mühendisliği Programı (Electronics&Communication Engineering Department/ Telecommunication Engineering Programme)		
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	**Dersin Dili (Course Language)**	Türkçe (Turkish)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	TEL 351 MIN DD veya ELH 361 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)**
	-	-	100	-

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; I. Örnekleme teoremi ve uygulamalarını öğrenirler II. Önemli darbe modülasyonu türlerini incelemiş olurlar III. Simgelerarası girişimi önleyen bant-sınırlı temelbant haberleşme kanalı şartlarını bilirler IV. Optimum alıcı-verici tasarımı tekniklerini öğrenirler V. İkili bant geçiren modülasyon türlerini öğrenirler VI. 6. M-li bant geçiren modülasyon, enformasyon ve entropi kavramlarına giriş yaparlar
	Students who pass this course have; I. Learned sampling theorem and its applications II. Investigated important pulse modulation techniques III. Recognized the conditions which prevent inter symbol-interference in band-limited baseband channels IV. Learned techniques for the design of optimum transceivers V. Learned binary bandpass modulation techniques VI. 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, 5th 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	I
2	Örnekleme, Darbe genlik modülasyonu (PAM)	I
3	Bant geçiren işaretlerin örneklenmesi, Kuantalama	I,II
4	Darbe kod modülasyonu, Darbe konumu modülasyonu	II
5	Zaman bölmeli çoğullama, Delta modülasyonu	III
6	Temelbant darbe iletimi, Uyumlu süzgeç, Hata oranı	IV
7	Simgelerarası girişim, Nyquist kıstası	III
8	Temelbant M-düzeyli PAM, Dengeleme	II, III
9	Toplamsal beyaz Gauss gürültülü kanal, En büyük olabilirlik kod çözme, Korelasyonlu alıcı	IV
10	Bantgeçiren veri iletimi	IV
11	Genlik kaymalı anahtarlarma, Faz kaymalı anahtarlama	V
12	Frekans kaymalı anahtarlama, Hata oranı analizi	V
13	M-li bant geçiren modülasyona giriş	VI
14	Enformasyon ve entropi kavramlarına giriş	VI

COURSE PLAN

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

Dersin Telekomünikasyon Mühendisliği Programı Çıktılarına Katkısı

T: Tam, K: Kısmen, Y: Yok

	TELEKOMÜNİKASYON MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARI	Katkı Seviyesi		
		T	K	Y
1	Matematik, Temel Bilim ve Mühendislik bilgilerini Telekomünikasyon Mühendisliği alanında uygulama becerisi			x
2	Telekomünikasyon 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	Telekomünikasyon 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 Telecommunication Engineering Programme

C: Completely, P: Partially, N: None

	TELECOMMUNICATION ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES	Level of Contribution		
		C	P	N
1	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to Telecommunication 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 Telecommunication 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	

Düzenleyen (Prepared by)	***Tarih (Date)***	***İmza (Signature)***