İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				**Course Name**		
Sayısal İşaret İşleme				Digital Signal Processing		
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)**
TEL311	5	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)	-		

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)**	Ayrık zamanlı sistemlere giriş ve sayısal işaret işleme: Ayrık zamanlı lineer sistemler, fark denklemleri, z-dönüşümleri, ayrık konvolusyon, kararlılık, ayrık zamanlı Fourier dönüşümü, analog-sayısal ve sayısal-analog dönüşümler, örnekleme. z-dönüşümü. Ayrık Fourier dönüşümü. Hızlı Fourier Dönüşümü. Sayısal süzgeç tasarımı ve gerçeklenmesi. İstatistiksel işaret işlemenin temelleri. Rasgele süreçler ve güç spektral yoğunluk. Wiener süzgeci. Uyarlamalı süzgeçlerin temelleri. En dik iniş ve LMS algoritmaları. Zaman-frekans analizinin temelleri. Kısa-zaman Fourier dönüşümü (KZFD). Spektrogram. Zaman-ölçek dönüşümlerine giriş ve dalgacık dönüşümleri.
	Introduction to discrete-time systems, and digital signal processing. Discrete time linear systems, difference equations, discrete convolution, stability. Discrete-time Fourier transform,analog-to-digital and digital-to-analog conversion, örnekleme. z-transform.Discrete Fourier transform (DFT). Fast Fourier transform (FFT). Digital filter design and implementation. Fundamentals of statistical signal processing. Random processes and power spectrum. Wiener filter. Fundamentals of adaptive filtering. Steepest descent and LMS algorithms.Fundamentals of time-frequency analysis. Short-time-Fourier Transform (STFT). Spectrogram. Introductionto time-scale analysis and wavelet transforms.
Dersin Amacı **(Course Objectives)**	1. Ayrık zamanlı işaret ve sistemlerin analizi için gerekli bilgilerin verilmesi 2. Ayrık zamanlı doğrusal sistemlerin tasarımı için gerekli bilgilerin verilmesi
	1. To provide information about the analysis of discrete time signals and systems, 2. To provide information about the design of discrete-time linear systems
Çıktıları **(Course Learning Outcomes)**	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Ayrık zamanlı işaret ve sistemlerin zaman bölgesinde analizi, II. Ayrık zamanlı işaret ve sistemlerin frekans bölgesinde analizi, III. Ayrık zamanlı işaret ve sistemlerin transfer bölgesinde analizi, IV. Ayrık zamanlı doğrusal sistemlerin tasarımı becerilerini kazanır.
	Students who pass this course successfully will be able to: I. Analyze discrete-time signals and systems in time-domain II. Analyze discrete-time signals and systems in frequency-domain III. Analyze discrete-time signals and systems in transfer-domain IV. Design of discrete-time linear systems

Ders Kitabı (Textbook)	"Bilgisayar Uygulamalarıyla Sayısal İşaret İşleme", Ahmet H. Kayran ve Ender M. Ekşioğlu,Birsen Yayınevi, 2010.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. "Discrete-Time Signal Processing", Oppenheim and Schafer, Prentice-Hall, 3rd edition, 2010. 2. "Essentials of Digital Signal Processing Using MATLAB", Vinay K. Ingle and John G. Proakis, 3rd Edition, Cengage Learning, 2012. 3. "Digital Signal Processing, Principles, Algorithms and Applications", Proakis and Manolakis, Prentice-Hall, 2007. 4. "Digital Signal Processing : A computer-based approach", Sanjit Mitra, Mc Graw-Hill, 2011.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecek ve bu ödevler bir hafta sonra toplanacaktır. Ödev sorularından sınavlarda yararlanılabilir. All homework problems are to be handed in a week after they are assigned. Homework problems may be used as a source for exams.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Öğrenciler ders konularının MATLAB uygulamalarını gerçekleştirmekiçin teşvik edilmektedir. Students are encouraged to implement MATLAB applications of course material.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	**Faaliyetler (Activities)**	**Adedi (Quantity)**	**Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)**
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	3	5
	Ödevler (Homework)	3	5
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Ayrık-zamanlı işaret ve ayrık-zamanlı doğrusal zamanla değişmeyen (DZD) sistemlerin zaman bölgesi analizi.	I
2	Ayrık-zamanlı işaret ve ayrık-zamanlı DZD sistemlerin frekans bölgesi analizi. Ayrık-zamanlı Fourier dönüşümü (AZFD). Örnekleme.	I
3	z-dönüşümü ve ters z-dönüşümü.	II
4	Ayrık-zamanlı işaret ve ayrık-zamanlı DZD sistemlerin z-dönüşümü kullanarak transfer bölgesi analizi.	II
5	Ayrık-zamanlı DZD sistemler için transfer fonksiyonu ve kararlılık.Ayrık Fourier dönüşümü (AFD)	I
6	AFD ve özellikleri. Dairesel konvolüsyon.	III
7	Hızlı Fourier Dönüşümü (HFD).	
8	FIR süzgeç tasarımı ve gerçeklenmesi. Gerçekleme için yapılar.	III
9	IIR süzgeç tasarımı ve gerçeklenmesi. Örtüştür-ekle ve örtüştür-kaydet yöntemleri.	IV
10	İstatistiksel işaret işlemenin temelleri. Rasgele süreçler ve güç spektral yoğunluk. Wiener süzgeci.	IV
11	Uyarlamalı süzgeçlerin temelleri. En dik iniş ve LMS algoritmaları.	IV
12	Zaman-frekans analizinin temelleri.	II
13	Kısa-zaman Fourier dönüşümü (KZFD). Spektrogram.	
14	Zaman-ölçek dönüşümlerine giriş ve dalgacık dönüşümleri.	II

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Time-domain analysis of discrete-time signals and discrete-time linear time invariant (LTI) systems,	I
2	Frequency-domain analysis of discrete-time signals and discrete-time LTI systems.Discrete time Fourier Transform (DTFT). Sampling.	I
3	z-transform and inverse z-transform.	II
4	Transform-domain analysis of discrete-time signals and discrete-time LTI systems using z-transform.	II
5	Transfer function for discrete-time LTI systems and stability.Discrete Fourier Transform (DFT).	I
6	DFT and its properties. Circular convolution.	III
7	Fast Fourier Transform (FFT).	III
8	FIR digital filter design and implementation. Structures for implementation.	III
9	IIR digital filter design and implementation. Overlap-add and overlap-save methods.	IV
10	Fundamentals of statistical signal processing. Random processes and power spectrum. Wiener filter.	IV
11	Fundamentals of adaptive filtering. Steepest descent and LMS algorithms.	IV
12	Fundamentals of time-frequency analysis.	II
13	Short-time-Fourier Transform (STFT). Spectrogram.	II
14	Introduction to time-scale analysis and wavelet transforms.	II

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)***