

**COURSE CATALOG FORM
(DERS KATALOG FORMU)**

Course Code: ELEC4505 (Dersin Kodu)			Course Name: Applied Digital Signal Processing (Dersin Adı): (Uygulamalı Sayısal İşaret İşleme)				
Semester (Yarıyıl)	Lc+L+PS (D+L+U)	Local Credit (Yerel Kredi)	ECTS (AKTS)	Language (Dersin Dili)	Category (Dersin Türü)	Instructional Method (Dersin İşleniş Yöntemi)	Ön Koşulları (Prerequisites)
7-8	(3+0+0)	3	5	English (İngilizce)	Elective (Seçmeli)	Course	ELEC3504
Course Objectives (Dersin Amacı)			<p>The objective of this course is to provide students with fundamental knowledge of digital signal processing and its implementation using MATLAB and Simulink. The course aims to develop students' ability to analyze discrete-time signals and linear time-invariant (LTI) systems in both time and frequency domains, design basic digital filters, and effectively apply signal processing techniques to audio, speech, and image processing problems.</p> <p>Bu dersin amacı, öğrencilere sayısal işaret işlemenin temel ilkelerini ve bu ilkelerin MATLAB ve Simulink ortamlarında gerçekleştirilmesini kazandırmaktır. Ders, öğrencilerin ayırık zamanlı işaretleri ve doğrusal zamanla değişmeyen (LTI) sistemleri zaman ve frekans bölgelerinde analiz edebilme, temel sayısal filtreleri tasarlayabilme ve işaret işleme tekniklerini ses, konuşma ve görüntü işleme problemlerinde etkin biçimde kullanabilme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir.</p>				
Course Content (Dersin İçeriği)			<p>Review of programming and simulation tools: Matlab and Simulink. Review of fundamentals of digital signal processing. Definition of basic signals in MATLAB. Sampling and reconstruction. A/D and D/A conversion. Difference equations. The Z-transform. Discrete convolution. Digital filter design. Frequency response of LTI systems. Discrete Time Fourier Transform (DTFT). Discrete Fourier Transform (DFT). Fast Fourier Transform (FFT). Audio, speech and image processing applications in MATLAB and Simulink.</p> <p>Programlama ve benzetim araçlarının gözden geçirilmesi: Matlab ve Simulink. Sayısal işaret işleme temellerinin gözden geçirilmesi. Temel işaretlerin MATLAB de tanımlanması. Örneklem ve yeniden oluşturma (geriçatma). A/D ve D/A çevirimi. Fark denklemleri. Z-dönüşümü. Ayırık konvolüsyon. Sayısal filtre tasarımı. LTI sistemlerin frekans yanıtı. Zamanda ayırık Fourier dönüşümü (DTFT). Ayırık Fourier dönüşümü (DFT). Hızlı Fourier dönüşümü (FFT). MATLAB ve Simulinkte ses, konuşma ve imge işleme uygulamaları.</p>				
Course Learning Outcomes (Dersin Öğrenme Çıktıları)			<p>CO1. Explain the fundamental properties and representations of the discrete time signals and systems. [1.2] CO2. Design the digital filters using filter design tools in MATLAB. [1.2] CO3. Compute the Discrete Fourier Transform using FFT algorithms. [1.2] CO4. Apply some advanced digital signal processing algorithms and methods to audio, speech and image processing areas. [1.2]</p> <p>CO1. Zamanda ayırık sinyal ve sistemlerin gösterimlerini ve temel özelliklerini açıklar. [1.2] CO2. MATLAB deki filtre tasarımı araçlarını kullanarak sayısal filtreler tasarlar. [1.2] CO3. FFT algoritmaları ile ayırık Fourier dönüşümünü hesaplar. [1.2]</p>				

	CO4. Bazı ileri sayısal işaret işleme algoritmalarını ve yöntemlerini audio, konuşma ve imge işleme alanlarına uygular. [1.2]
ISCED Category of course (Dersin ISCED Kategorisi)	
Textbook (Ders Kitabı)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer, Discrete Time Signal Processing 3rd Ed., Pearson, 2010. 2) A.V. Oppenheim, A.S. Willsky, Signals and Systems, 2ed., Prentice Hall, 1997, (ISBN 0-13-814757-4).
Other References (Yardımcı Kaynaklar)	<ol style="list-style-type: none"> 1) J. H. McClellan, R. W. Schafer, M. A. Roder, Signal Processing First, Prentice Hall. 2) J. Buck, M. Daniel, A. Singer, Computer Explorations in Signals and Systems using MATLAB.

COURSE PLAN (DERS PLANI)	
Week (Hafta)	Topics (Konular)
1	Review of Matlab programming: Matlab and Simulink, Discrete time signals and systems.
2	Review of Matlab programming: Matlab and Simulink, Discrete time signals and systems.
3	Fundamentals of Discrete time signals and systems, Fourier representation of signals.
4	Fundamentals of Discrete time signals and systems, Fourier representation of signals.
5	Discrete Fourier Transform (DFT). Fast Fourier Transform (FFT).
6	Discrete Fourier Transform (DFT). Fast Fourier Transform (FFT).
7	Design of FIR filters, Design of IIR filters.
8	Design of FIR filters, Design of IIR filters.
9	Audio, speech and image processing applications in MATLAB and Simulink.
10	Audio, speech and image processing applications in MATLAB and Simulink.
11	Audio, speech and image processing applications in MATLAB and Simulink.
12	Audio, speech and image processing applications in MATLAB and Simulink.
13	Audio, speech and image processing applications in MATLAB and Simulink.
14	Audio, speech and image processing applications in MATLAB and Simulink.

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Semester Activities (Yarıyıl İçi Çalışmaları)	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)		
	Derse Devam (Attendance)		
	Seminer(Seminars)		
	Ödevler (Homework)	1	10
	Sunum (Presentations)		
	Arasınavlar (Midterm Exams)	2	50
	Proje (Project)		
	Laboratuar (Laboratory)		
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	40
Toplam (Total)			100

AKTS İŞ YÜKÜ TABLOSU
(ECTS WORKLOAD TABLE)

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (Saat) (Time (h))	İş Yüğü (saat) (Work - Load (h))
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
Uygulama (Tutorial)			
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	10	10
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))			
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)			
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	1	48	48
Ödevler (Homework)	1	5	5
Sunum (Presentations)			
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	10	20
Proje (Projects)			
Laboratuar (Laboratory)			
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work - Load (h))			125
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work - Load / 25))			125/25=5

Revizyon/Tarih (Revision/Date)	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)	Onaylayan (Approved by)
26.01.2026	Prof. Dr. Ümit Güz	Prof. Dr. Ahmet Aksen