

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

Course Code: ELEC4503 (Dersin Kodu)			Course Name: Introduction to Image Processing (Dersin Adı): (Görüntü İşlemeye Giriş)				
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	ELEC2501
Course Objectives (Dersin Amacı)			<p>The objective of this course is to introduce students to the fundamental concepts of digital image processing. The course covers core topics such as image enhancement, image restoration, image compression, and image segmentation, together with their practical application areas. In this way, the course aims to provide students with an integrated perspective that combines the theoretical foundations and practical aspects of modern digital image processing systems. In addition, the course is designed to equip students with essential design and programming skills for solving digital image processing problems through the extensive use of MATLAB</p> <p>Bu dersin amacı, öğrencileri sayısal görüntü işleme alanına ilişkin temel kavramlarla tanıştırmaktır. Ders kapsamında görüntü iyileştirme, görüntü onarma, görüntü sıkıştırma ve görüntü bölütleme gibi temel konular ile bu konuların çeşitli uygulama alanları ele alınmaktadır. Bu doğrultuda ders, güncel sayısal görüntü işleme sistemlerinin kuramsal temelleri ile uygulamaya yönelik yönlerini bir arada sunarak öğrencilere bütüncül bir bakış açısı kazandırmayı hedeflemektedir. Ayrıca bu ders, MATLAB ortamının yoğun kullanımı yoluyla öğrencilere sayısal görüntü işleme problemlerinin çözümüne yönelik temel tasarım ve programlama becerileri kazandırmayı amaçlamaktadır.</p>				
Course Content (Dersin İçeriği)			<p>2-D sampling theorem, aliasing, and quantization. Fundamentals of color science. Human visual system. 2-D Block transforms. DFT, DCT and wavelet transforms. Image filtering. Edge detection. Image enhancement and restoration. Inverse problems and tomographic reconstruction. Image analysis including color and texture segmentation. Image compression.</p> <p>İki boyutlu örnekleme kuramı, örtüşme ve nicemeleme. Renk bilimi temelleri. İnsan görme ve görüntü algılama sistemi. İki boyutlu blok dönüşümler. DFT, DCT ve dalgacık dönüşümleri. Görüntü filtreleme. Ayırık saptama. Görüntü iyileştirme ve onarımı. Ters problemler ve tomografik yeniden oluşturma (geriçatma). Renk ve doku bölütlemeyi içeren görüntü analizi. Görüntü sıkıştırma.</p>				
Course Learning Outcomes (Dersin Öğrenme Çıktıları)			<p>CO1. Describe the basics of 2D signal processing, convolution, filtering, and sampling theory. [1.2] CO2. Apply 2D DFT and compute frequency response, histogram and entropy. [1.2] CO3. Analyze the practical applications of image enhancement techniques. [1.2] CO4. Analyze the performance of image filtering and coding techniques and integrate different coding tools and design compression algorithms. [1.2] CO5. Design and implement image enhancement, restoration, transformation, and coding algorithms in MATLAB. [1.2]</p>				

	<p>CO1. 2 Boyutlu sinyal işleme, konvolüsyon, filtreleme ve örnekleme teorisinin temellerini açıklar. [1.2]</p> <p>CO2. 2 Boyutlu DFT uygulamaları ve frekans yanıtı, histogram ve entropiyi hesaplar. [1.2]</p> <p>CO3. İmge iyileştirme tekniklerinin pratik uygulamalarını analiz eder. [1.2]</p> <p>CO4. İmge filtreleme ve kodlama tekniklerinin performanslarını analiz eder ve farklı kodlama araçlarını birleştirir ve sıkıştırma algoritmaları tasarlar. [1.2]</p> <p>CO5. İmge iyileştirme, restorasyon, dönüşüm ve kodlama algoritmalarını MATLAB de tasarlar ve uygular. [1.2]</p>
ISCED Category of course (Dersin ISCED Kategorisi)	
Textbook (Ders Kitabı)	Digital Image Processing by Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, 4th Edition (International Ed.), Pearson.
Other References (Yardımcı Kaynaklar)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Digital Image Processing Using MATLAB® by Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, and Steven L. Eddins, Prentice Hall. 2) Fundamentals of Digital Image Processing by A.K. Jain, Prentice Hall. 3) Digital Image Processing by W.K. Pratt, 3rd ed, Wiley-Interscience, 2001.

COURSE PLAN (DERS PLANI)	
Week (Hafta)	Topics (Konular)
1	Introduction: Modalities and application areas. Human Visual System. Fundamental tasks: acquisition, processing, interpretation.
2	Mathematical Preliminaries: 1-D signals and transforms. Probability theory and random variables.
3	Mathematical Preliminaries: 1-D signals and transforms. Probability theory and random variables.
4	2-D Signals and Systems: Continuous and discrete-time Fourier transform. Sampling, aliasing, quantization.
5	2-D Signals and Systems: Continuous and discrete-time Fourier transform. Sampling, aliasing, quantization.
6	2-D Signals and Systems: Continuous and discrete-time Fourier transform. Sampling, aliasing, quantization.
7	Image Enhancement and Restoration: Contrast and histogram processing. Spatial and frequency-domain filtering. DFT and DCT transforms. Wiener filter. Noise models. Interpolation.
8	Image Enhancement and Restoration: Contrast and histogram processing. Spatial and frequency-domain filtering. DFT and DCT transforms. Wiener filter. Noise models. Interpolation.
9	Image Enhancement and Restoration: Contrast and histogram processing. Spatial and frequency-domain filtering. DFT and DCT transforms. Wiener filter. Noise models. Interpolation.
10	Image Compression: Lossy vs. lossless coding. Predictive methods. Wavelets and transform coding.
11	Image Compression: Lossy vs. lossless coding. Predictive methods. Wavelets and transform coding.

12	Image Analysis: Edge and line detection. Segmentation. Pattern recognition. Feature extraction.
13	Image Analysis: Edge and line detection. Segmentation. Pattern recognition. Feature extraction.
14	Advanced Topics: Current state of research and technology in image processing.

**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)		
	Arasınavlara (Midterm Exams)	2	50
	Proje (Project)		
	Laboratuvar (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