

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Digital Image Processing / Digital Image Processing	
Ders Kodu / Course Code	9103015291998	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Second Cycle / Second Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	8.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	1	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Görüntü bölütleme, tanıma, sıkıştırma, görüntü kalitesini yükseltme ve görüntü anlama yöntemlerini öğretmek.	The aim of this course is to teach Image Segmentation, Recognition, Compression, Image Enhancement and Image Understanding techniques.
İçeriği / Content	Görüntü İşlemenin Temelleri ve MATLAB, Yoğunluk Dönüşümü ve Uzaysal Filtreleme, Frekans Bölgesinde İşleme, Görüntü Onarma, Nicemleme, Renkli Görüntü İşleme, Wavelet'ler ve Çok Çözünürlüklü İşleme, Resim Sıkıştırma, Morfolojik Görüntü İşleme, Görüntü Bölütleme	Fundamentals of Image Processing and MATLAB, Intensity Transformations and Spatial Filtering, Frequency Domain Processing, Image Restoration, Quantization, Color Image Processing, Wavelets and Multi-Resolution Processing, Image Compression, Morphological Image Processing, Image Segmentation, Representation and Description, Object Recognition.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Gonzalez, R.C., Woods, R., "Digital Image Processing", 4th Edition, Pearson/Prentice-Hall, (2018). "OpenCv Görüntü İşleme ve Yapay Öğrenme", Birol Kuyumcu, Level Kitap, 2015. "Image Processing. Analysis and Machine Vision" (Fourth Edition), Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle, Cengage Learning, 2014. "Digital Image Processing Using Matlab", 2nd Edition, by R. Gonzalez, R. Woods and S. Eddins, 2009, Prentice Hall.	Gonzalez, R.C., Woods, R., "Digital Image Processing", 4th Edition, Pearson/Prentice-Hall, (2018). "OpenCv Görüntü İşleme ve Yapay Öğrenme", Birol Kuyumcu, Level Kitap, 2015. "Image Processing. Analysis and Machine Vision" (Fourth Edition), Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle, Cengage Learning, 2014. "Digital Image Processing Using Matlab", 2nd Edition, by R. Gonzalez, R. Woods and S. Eddins, 2009, Prentice Hall.
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof. Dr. Aybars UĞUR	

## ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Görüntü İşleme yazılımları geliştirme yeteneği kazanmak. Gerçek yaşamdan alınan görüntüler üzerinde bölütleme, görüntü analizi, tanıma işlemlerini yapma yeteneği kazanmak. Derin Öğrenme Modelleri ile görüntü işleme yapma yeteneği kazanmak.	To develop Image Processing Software; To have ability to apply segmentation, image analysis and recognition techniques on images in real life. To have ability to process images using deep learning models.
2	Python, Matlab, OpenCV ve Aforge.NET gibi görüntü işleme ortamlarını ve araçlarını tanımak, kullanabilme yeteneği kazanmak.	To introduce and to learn ability to use the Image Processing Platforms and Tools like Python, Matlab, OpenCV and Aforge.NET.
3	Görüntü İşleme alanında gelişen araştırma konularını takip edebilir duruma gelebilmek; Bu konuda kısa seminerler hazırlayarak sunum yapabilmek. Makale okuma ve yazabilme deneyimi kazanmak.	To do research in state-of-the-art subjects of digital image processing area; preparing and doing presentation. To gain experience in reading and writing papers in DIP.
4	Görüntü İşleme'nin temel kavramlarını, tekniklerini, matematik ve yazılım altyapısını öğrenerek uygulayabilme yeteneği kazanmak. Görüntü İşleme'nin bilgisayar mühendisliğindeki, bilgisayar bilimlerindeki önemini kavramak.	To learn basic concepts of Digital Image Processing (DIP), mathematical and software background; to have ability to apply DIP to problems. To recognize the role of DIP in computer engineering and computer science.

## HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Görüntü İşleme'ye Giriş: Görüntü'nün Tanımı. Görüntü İşleme'nin Tanımı. Görüntü İşleme'nin Amaçları, Önemi ve Sınırları. Görüntü İşleme'nin Çalışma, Araştırma ve Uygulama Alanları.				
	Introduction to Digital Image Processing (DIP): Definition of Image; Definition, Aims, Importance and Limits of DIP. Study, Research and Application Areas of DIP.				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Matlab ve Matlab'de Görüntü İşleme. Python ortamında Görüntü İşleme				
	Matlab and DIP In Matlab. Image Processing In Python.				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Görüntü Alma Kaynakları (Gama Işını, X-Işını, Ultraviyole, Görünür, Kızılaltı, Mikrodalga, Radyo, ...). Görüntü İşleme Sisteminin Bileşenleri.				
	Image Sources (Gamma Ray, X-Ray, Ultraviolet, Visible and Infrared, Microwave, Radio, ...). Components of an Image Processing System.				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sayısal Görüntü Temelleri				
	Digital Image Fundamentals.				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Yoğunluk Dönüşümleri ve Uzaysal Filtreler.				
	Intensity Transformations and Spatial Filtering.				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Biyometri. Tanıma: Yüz Tanıma, Karakter Tanıma, ... Matlab'de Tanıma Uygulamaları Frekans Bölgesinde Filtreleme ve Resim Onarma.				
	Biometrics Recognition: Face Recognition, Character Recognition, ... Recognition Using Matlab Filtering in the Frequency Domain and Image Restoration				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Morfolojik Görüntü İşleme Renkli Görüntü İşleme, Görüntü Sıkıştırma				
	Morphological Image Processing Color Image Processing, Image Compression				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Görüntü Bölütleme				
	Image Segmentation				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Temsil, Tanımlama ve Tanıma				
	Representation, Description and Recognition				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara sınav				
	Midterm Exam				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
11	Derin Öğrenme ile Görüntü Sınıflandırma ve Tespiti: Keras, Evrişimli Sinir Ağları, R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN ve YOLO. Çekişmeli Üretici Ağlar. Derin Öğrenme ile Diğer Görüntü İşleme Uygulamaları.				
	Image Recognition and Detection Using Deep Learning: Keras, Convolutional Neural Networks, R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN and YOLO. Generative Adversarial Networks. Other Image Processing Applications Using Deep Learning.				
12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Öğrenci Sunumları (Görüntü İşleme ile ilgili bir konuda) 1: Yüz Tanıma, Parmakizi Tanıma, Retina Tanıma, Plaka Tanıma, Yaprak Tanıma, Nesne Takibi, Görüntülerden Üç Boyutlu Model Oluşturma, Görüntü Çakıştırma, Uzaktan Algılama; Mühendislikte, Sağlık Alanında, Askeri Alanda, Robotbilimde, Akıllı Taşıtlarda Görüntü İşleme.				
	Student Presentations 1 (related to DIP): Face Recognition, Fingerprint Identification, Retina Recognition, License Plate Recognition, Leaf Recognition, Object Tracking, Shape Reconstruction, Image Registration, Remote Sensing; DIP in Engineering, Medicine, Military, Robotics, Intelligent Vehicles.				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Öğrenci Sunumları 2				
	Presentations 2				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Öğrenci Sunumları 3				
	Presentations 3				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dönem Projesi Demo ve Kontrolleri				
	Term Project Demo				

16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final Sınavı				
	Final Exam				

### DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	30
Ev Ödevi / Homework	1	70
Toplam / Total:	2	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

  

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

  

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Rapor Hazırlama / Report Preparation	2	18.00	36.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	3	18.00	54.00
Seminer / Seminar	1	15.00	15.00
Makale Yazma / Writing Paper	1	15.00	15.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	26.00	26.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	48.00	48.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>25</b>	<b>147.00</b>	<b>240.00</b>
<p>Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 240.00/30.00 = 8.00 ~ 8.00 / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 240.00 / 30.00 = 8.00 ~ 8.00</p>			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program						
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7
1.Görüntü İşleme yazılımları geliştirme yeteneği kazanmak. Gerçek yaşamdan alınan görüntüler üzerinde bölütleme, görüntü analizi, tanıma işlemlerini yapma yeteneği kazanmak. Derin Öğrenme Modelleri ile görüntü işleme yapma yeteneği kazanmak. / To develop Image Processing Software; To have ability to apply segmentation, image analysis and recognition techniques on images in real life. To have ability to process images using deep learning models.	3	1	4	5	3		
2.Python, Matlab, OpenCV ve Aforge.NET gibi görüntü işleme ortamlarını ve araçlarını tanımak, kullanabilme yeteneği kazanmak. / To introduce and to learn ability to use the Image Processing Platforms and Tools like Python, Matlab, OpenCV and Aforge.NET.	3		5				
3.Görüntü İşleme alanında gelişen araştırma konularını takip edebilir duruma gelebilmek; Bu konuda kısa seminerler hazırlayarak sunum yapabilmek. Makale okuma ve yazabilme deneyimi kazanmak. / To do research in state-of-the-art subjects of digital image processing area; preparing and doing presentation. To gain experience in reading and writing papers in DIP.	3	3	5	3	3	5	5
4.Görüntü İşleme'nin temel kavramlarını, tekniklerini, matematik ve yazılım altyapısını öğrenerek uygulayabilme yeteneği kazanmak. Görüntü İşleme'nin bilgisayar mühendisliğindeki, bilgisayar bilimlerindeki önemini kavramak. / To learn basic concepts of Digital Image Processing (DIP), mathematical and software background; to have ability to apply DIP to problems. To recognize the role of DIP in computer engineering and computer science.	3	1			3		

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high