İTÜ	DERS PROGRAMI FORMU COURSE SYLLABUS FORM	SenK: gg.aa.yyyy/no 15.02.2019 Rev 00

Dersin Adı: Görüntü İşlemenin Temelleri	**Course Name:** Image Processing Fundamentals

Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
EHB 472E	7	3	6	3	-	-

Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)		
Dersin Türü (Course Type)	Seçimli (Elective)	**Dersin Dili (Course Language)**	İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	EHB 315/EHB 315E MIN DD		

Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)
	20	40	40	-

Dersin Tanımı **(Course Description)**	İnsan görme sistemi ve görüntü işlemenin temelleri. 2B işaretler ve sistemler. 2B evrişim. 2B ayrık-zamanlı Fourier dönüşümü. 2B Ayrık Fourier dönüşümü.2B kosinüs dönüşümü. Zaman-frekans uzayı analizi ve görüntü piramidleri. Wavelet dönüşümü. Görüntü iyileştirme. Histogram eşitleme. Görüntülerin süzgeçlenmesi ve çeşitli süzgeç tipleri. Kenar kestirimi. Görüntü onarımı. Görüntüleme sistemlerinde bozucu etkiler. Toplamsal gürültünün giderilmesi. Wiener süzgeçleme. Bulanıklık giderme. Ters süzgeçleme, Kör dekonvolüsyon. Wiener süzgeçler ile bulanıklık giderme
	Human vision system and fundamentals of image processing. 2D signals and systems. 2D convolution. 2D Discrete-time Fourier transform. 2D Discrete Fourier transform. 2D Cosinus transform. Time-frequency space analysis and image pyramids. Wavelet transform. Image enhancement. Histogram equalization. Filtering of images and various filter types. Edge detection. Image restoration. Degrading effects on imaging systems. Reduction of additive noise. Wiener filtering. Deblurring. Inverse filtering. Blind deconvolution. Deblurring with Wiener filters.
Dersin Amacı **(Course Objectives)**	1.2-B işaret işlemenin temel kavramlarının verilmesi 2.Temel görüntü dönüşümlerinin öğretilmesi 3.Görüntülerin iyileştirilmesi ve analizi 4. Güncel görüntü işleme uygulamalarının tanıtılması
	1. To introduce fundamental concepts of 2D signal processing 2. To teach fundamental image transforms 3. Enhance and analyse images 4. To present current image processing applications
Dersin Öğrenme Çıktıları **(Course Learning Outcomes)**	Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenciler I. Görüntü işleme, yorumlama II. Görüntüleri iyileştirme ve onarma III. Görüntüleme sistemlerinin analizi ve tasarımı IV. Değişik uygulamalarda karşılaşılan görüntülerin analizi V. Bir proje yürütebilme, sonuçlandırabilme ve sunabilme becerilerini kazanırlar
	Students who will pass this course will be able to I. Process and interpret images II. Enhance and restore images III. Analyse and design image processing systems IV. Analyse images in numerous applications V. Manage a project to finalize it and present it.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	İnsan görme sistemi ve görüntü işlemenin temelleri	I, II, III
2	2B işaretler ve sistemler	I
3	2B süzgeçler ve uygulamaları 2B evrişim	I
4	2B Ayrık-zamanlı Fourier dönüşümü, Analog işaretlerin sayısal işlenmesi	I
5	2B Ayrık Fourier dönüşümü, 2B kosinüs dönüşümü	I
6	Zaman-frekans uzayı analizi, görüntü piramidleri	I, III
7	Wavelet dönüşümü ve görüntü işleme uygulamaları	I, III
8	Görüntü iyileştirme, histogram eşitleme	II, III
9	Görüntülerin süzgeçlenmesi, alçak geçiren, yüksek geçiren süzgeçler. Medyan, Gaussian süzgeçler	II, III
10	Kenar kestirim yöntemleri	II, III
11	Görüntü onarımı. Görüntüleme sistemlerinde bozucu etkiler. Toplamsal gürültünün giderilmesi. Wiener süzgeçleme, uyarlamalı wiener süzgeçleme	II, III, IV
12	Bulanıklık giderme. Ters süzgeçleme. Kör dekonvolüsyon . Wiener süzgeç ile bulanıklık giderme	II, III, IV
13	İşaret bağımlı gürültü giderme	II, III, IV
14	Görüntü işleme uygulamaları (çokluspektral, hiperspektral görüntüleme,görüntü sınıflama, füzyon, gürültü , bulanıklık giderme, değişiklik kestirimi)	IV, V

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Human vision system and Image Processing Fundamentals	I, II, III
2	2D signals and systems	I
3	2D filters and applications. 2D convolution.	I
4	2D Discrete-time Fourier transform, Digital processing of analog signals	I
5	2D Discrete Fourier transform . 2D cosinus transform	I
6	Time-frequency space analysis, Image pyramids	I, III
7	Wavelet transform and its image processing applications	I, III
8	Image enhancement, Histogram equalization	II, III
9	Filtering of images. Lowpass, highpass filters. Median and Gaussian filters	II, III
10	Edge detection methods	II, III
11	Image restoration. Degrading effects on imaging systems. Reduction of additive noise. Wiener filtering, adaptive Wiener filtering	II, III, IV
12	Deblurring. Inverse filtering. Blind deconvolution. Deblurring with Wiener filters	II, III, IV
13	Reduction of signal dependent noise	II, III, IV
14	Image processing applications (multispectral, hyperspectral imaging, image classification, fusion,deblurring, change detection)	IV, V

Dersin Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracağı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.		X	
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.		X	
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.	X		
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.	X		
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.		X	
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.		X	

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Electronics and Communication Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.		X	
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.		X	
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.	X		
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.	X		
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.		X	
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.		X	

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

Tarih (Date)	***Bölüm onayı (Departmental approval)***