



# Planificaciones

8656 - Procesamiento de Imágenes

Docente responsable: CERNUSCHI FRIAS BRUNO

## OBJETIVOS

Obtener un panorama de las técnicas más modernas y sofisticadas para el procesamiento de imágenes, con el basamento teórico adquirido en las asignaturas Procesamiento de Señales I y Teoría de Detección y Estimación. Estimular al alumno para que investigue técnicas, aplicaciones y problemas más específicos, en base a publicaciones periódicas o textos recientes.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

-

### PROGRAMA SINTÉTICO

Conceptos generales  
Sistemas Bidimensionales e Introducción Matemática.  
Percepción de Imágenes  
Muestreo de Señales y Cuantización.  
Transformadas para Imágenes.  
Representación de Imágenes por Modelos Estocásticos.  
Teoría de Realce de Detalles en una Imagen.  
Restauración de Imágenes.  
Segmentación de Imágenes.  
Compresión de Imágenes.  
Técnicas avanzadas de procesamiento de imágenes.

### PROGRAMA ANALÍTICO

Introducción.  
Procesamiento de Imágenes. Distintos Métodos.  
Conceptos Generales de Detección, Restauración, Análisis y Compresión.

Sistemas Bidimensionales e Introducción Matemática.  
Transformada de Fourier.  
Transformada Z.  
Teoría de Matrices y Algebra Lineal.  
Señales aleatorias.  
Campos Aleatorios Discretos.  
Función de Densidad Espectral.

Percepción de Imágenes  
Conceptos de Luminancia, Brillo y Contraste.  
Función Visibilidad.  
Representación del Color.

Muestreo de Señales y Cuantización.  
Teoría del Muestreo Bi-Dimensional.  
Muestreo de Campos Aleatorios.  
Cuantización de Imágenes.  
Aplicación a Variables Aleatorias Gaussianas.

Transformadas para Imágenes.  
Transformadas Unitarias y Ortogonales Bi-dimensionales.  
Propiedades de las Transformadas Unitarias.  
Transformada Discreta de Fourier Uni-dimensional y Bi-dimensional.  
Transformada Coseno.  
Transformada Seno.  
Transformada de Hadamard.  
Transformada de Haar.  
Transformada de Karhunen-Loeve.

Representación de Imágenes por Modelos Estocásticos.  
Modelos Causales Uni-Dimensionales.

Modelos Autorregresivos.  
 Predicción Lineal en dos Dimensiones.  
 Factorización y Estimación Espectral.  
 Campos Aleatorios Markovianos.

Teoría de Realce de Detalles en una Imagen.  
 Procesamiento por Histogramas.  
 Filtrado Espacial.  
 Procesamiento en el Dominio de la Frecuencia.

Restauración de Imágenes.  
 Distintos Modelos de Degradación.  
 Filtrado Inverso y de Wiener.  
 Restauración por Máxima Entropía.  
 Restauración en el Dominio Espacial.

Segmentación de Imágenes.  
 Detección de Discontinuidades.  
 Detección de Bordes.  
 Texturas.  
 Métodos de Clasificación.

Compresión de Imágenes.  
 Fundamentos de Compresión de Imágenes.  
 Distintos Modelos de Compresión de Imágenes.  
 Importancia de la Transformada de Karhunen-Loeve.  
 Codificación de Pixels, PCM.  
 Técnicas Predictivas, ADPCM.  
 Cuantización Vectorial.  
 Redes Neuronales, Programación Genética, Lógica Difusa, Fractales, Wavelets, y otras técnicas.  
 Normas para Compresión de Imágenes, JPEG, MPEG, etc.

Técnicas avanzadas de procesamiento de imágenes, secuencias de imágenes, y de análisis espacio-temporal de datos multidimensionales.

## BIBLIOGRAFÍA

"Pattern Classification and Scene Analysis", R. O. Duda y P. E. Hart, Wiley, 1a. edición 1973, 2da. edición 2001.

"Pattern Recognition: A Statistical Approach", P. A. Devijver y J. Kittler, Prentice-Hall, 1982.

"Multidimensional Signal Processing", D. E. Dudgeon y R. M. Mersereau, Prentice-Hall, 1984.

"Image Processing", E. R. Dougherty y C. R. Giardina, Vols. I y II, Prentice-Hall, 1987.

"Fundamentals of Digital Image Processing", A. K. Jain, Prentice-Hall, 1990.

"Digital Image Processing", R. C. González y R. E. Woods, Addison-Wesley, 1993.

"Pattern Recognition and Machine Learning", C. Bishop, Springer, 2006.

"Probabilistic Graphical Models, Principles and Techniques", D. Koller y N. Friedman, MIT Press, 2009.

"Deep Learning", I. Goodfellow, Y. Bengio y A. Courville, MIT Press, 2016.

La bibliografía reciente se toma de artículos de las siguientes revistas:

IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence,  
 IEEE Transactions on Image Processing,  
 IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology.  
 IEEE Transactions on Medical Imaging.  
 IEEE Transactions on Circuits and Systems II: Analog and Digital Signal Processing.  
 IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics,

IEEE Transactions on Information Theory,  
IEEE Transactions on Communications,  
IEEE Transactions on Signal Processing,  
Proceedings of the IEEE.

## **RÉGIMEN DE CURSADA**

### **Metodología de enseñanza**

Para la mayoría de los temas, primero se efectúa una exposición del problema general a tratar, con la participación de los alumnos. Se estimula la lectura de textos y publicaciones, que son posteriormente discutidos en clase. Los desarrollos teóricos más importantes se exponen detalladamente en clase. La evaluación surge de los resultados de los dos parciales (el segundo es integrador), los ejercicios y trabajos computacionales realizados, la participación en clase, y, eventualmente, alguna monografía sobre algún tema específico. Tanto las clases teóricas como las prácticas son obligatorias.

### **Modalidad de Evaluación Parcial**

Las evaluaciones parciales son personales, escritas, a libro abierto.

**CALENDARIO DE CLASES**

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03						
<2> 16/03 al 21/03						
<3> 23/03 al 28/03						
<4> 30/03 al 04/04						
<5> 06/04 al 11/04						
<6> 13/04 al 18/04						
<7> 20/04 al 25/04						
<8> 27/04 al 02/05						
<9> 04/05 al 09/05						
<10> 11/05 al 16/05						
<11> 18/05 al 23/05						
<12> 25/05 al 30/05						
<13> 01/06 al 06/06						
<14> 08/06 al 13/06						
<15> 15/06 al 20/06						
<16> 22/06 al 27/06						

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º				
2º				
3º				
4º				
Observaciones sobre el Temario de la Evaluación Parcial				
Las fechas son las que fija la Facultad.				
Otras observaciones				
Las fechas son las que fija la Facultad.				