

**PROCESAMIENTO DE IMÁGENES
DIGITALES****Carrera / Plan:***Ingeniería en Computación / Plan: 2024.***Año 2025****Año:** 4^{to}**Régimen de Cursada:** Semestral**Carácter:** Optativa**Correlativas:** Introducción al Procesamiento de Señales**Profesor:** Javier Giacomantone**Hs. Semanales teoría:** 3**Hs. Semanales práctica:** 3**FUNDAMENTACIÓN**

Para diseñar o analizar estructuralmente un sistema automático de procesamiento de imágenes digitales (PID) es necesario modelar el sistema. Modelar un sistema de PID es posible estudiando los fundamentos básicos que subyacen a cada etapa, desde los fenómenos físicos relacionados a la formación, la adquisición, las etapas de procesamiento y los mecanismos de compresión y presentación para análisis automático o inspección visual. La asignatura presenta el contexto general e integrando conocimientos previos tiene como objetivo el estudio de ciertos de operadores fundamentales. El estudio de los operadores, sus propiedades y sus limitaciones, para casos simples presentados durante el cursado, permite a los alumnos utilizar la metodología analítica que es utilizada para el diseño y análisis de sistemas avanzados.

OBJETIVOS GENERALES

El objetivo principal es presentar fundamentos básicos de procesamiento de imágenes digitales. El segundo objetivo general es introducir los conceptos necesarios para entender el carácter multidisciplinar que implica el diseño y análisis, de un sistema automático de procesamiento de imágenes digitales.

CONTENIDOS MÍNIMOS

- Imágenes Digitales y Sistemas de Representación Numérica.
- Operadores Lineales. Propiedades.
- Transformaciones Ortogonales y Unitarias.
- Análisis de Fourier y Procesamiento de Imágenes.
- Modelos de ruido. Propiedades.

PROGRAMA ANALÍTICO

1. Imágenes y modelo de formación básico. Contexto multidisciplinario y sistemas complejos. Imágenes digitales. Representación numérica. Tipos de imagen. Calidad y características básicas de imágenes digitales.

2. Operadores lineales. Función de dispersión puntual y convolución. Operador de apilamiento. Invariancia. Modelo lineal y separabilidad.
3. Expansión en imágenes elementales. Descomposición en valores singulares de una imagen. Errores de aproximación. Conjunto de funciones ortogonales. Transformaciones ortogonales y unitarias.
4. Análisis de Fourier y Procesamiento de Imágenes. Transformada de Fourier 2D. Transformada discreta de Fourier. Propiedades.
5. Introducción al estudio del ruido en Imágenes. Tipos de ruido. Modelos Probabilísticos. Análisis espectral.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Castleman, K. Digital Image Processing, Prentice Hall, 1996.
- [2] Burger, W. Digital Image Processing, Springer, 2022.
- [3] Jain, A. Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, 1989.
- [4] Gonzalez R., Woods R. Digital Image Processing, Pearson, 2018.
- [5] Baskar A., et. al. Digital Image Processing, CRC Press, 2023.
- [6] Petrou, M, Bosdogianni, P.: Image Processing, Wiley, 2010.
- [7] Bergounioux, M. Mathematical Image Processing, Springer, 2011.
- [8] Trussell, H. Fundamentals of Digital Imaging, Cambridge Press, 2008.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La asignatura se desarrolla mediante clases presenciales teórico prácticas y actividades no presenciales propuestas por los docentes. El objetivo es que el alumno tienda a integrar conocimientos, en el contexto de un proceso de aprendizaje continuo, progresivo y adoptando un rol activo durante el desarrollo de la asignatura.

EVALUACIÓN

La asignatura tiene dos modalidades de evaluación, denominadas extensiva e intensiva.

Modalidad extensiva: La misma consta de una evaluación parcial con dos fechas de recuperación para los alumnos que no hubiesen aprobado la misma. Todas las evaluaciones se considerarán aprobadas con al menos 4 puntos sobre 10. Los alumnos que aprueben la evaluación parcial, aprueban la cursada de la asignatura y deberán rendir una evaluación teórica y práctica (denominada examen final) en las fechas de final previstas en el calendario académico. El examen final tiene una duración máxima de 2hs y se evalúa la capacidad del alumno para definir y explicar conceptos fundamentales, realizar un análisis de posibles soluciones o determinar una resolución numérica exacta. La denominación de esta modalidad refiere justamente a que el alumno que aprueba la evaluación parcial dispone de un amplio período de tiempo, solo limitado por la vigencia de trabajos prácticos, para consultar y rendir el examen de la asignatura.

Modalidad intensiva: es una modalidad que requiere la misma dedicación y esfuerzo por parte de los alumnos que en la modalidad extensiva pero en un tiempo acotado. Implica un proceso de aprendizaje gradual, continuo y centrado en el alumno. Esta modalidad contempla una evaluación parcial con dos fechas de recuperación para los alumnos que no hubiesen aprobado la misma. Todas las evaluaciones se

considerarán aprobadas con al menos 4 puntos sobre 10. La nota en la modalidad intensiva (NMI) es igual a la nota obtenida al aprobar la evaluación parcial (NEP) más 0,25 por el promedio de las evaluaciones opcionales (EO) que eventualmente, los docentes pueden proponer para favorecer el aprendizaje de temas específicos en el contexto de la evolución del cursado (Las EO no tienen recuperatorios, $NMI = NEP + 0,25((\sum_{i=1}^n EO_i)/n)$), donde NMI está acotada a 10 puntos y solo considerada si el alumno aprueba la evaluación parcial. Si la nota NMI es mayor o igual a seis puntos el alumno aprueba la promoción directa o modalidad intensiva. Si la nota parcial en modalidad promoción intensiva es menor que seis puntos y mayor o igual a cuatro el alumno deberá rendir una evaluación final, en las fechas del calendario académico vigente, en las condiciones de la modalidad de promoción extensiva.

CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES

Clases y actividades correspondientes a la semana de PID	Fecha (Semana del año correspondiente)	Contenidos/Actividades
S1 y S2	S11 y S12	Sistemas de procesamiento de imágenes digitales. Imágenes Digitales. Representación Numérica. Tipos de Imagen.
S3, S4 y S5	S13, S14 y S15	Representacion Matricial. Operadores de Apilamiento. Operadores Lineales. Expansión de Imágenes digitales.
S6 y S7	S16 y S17	Transformaciones ortogonales y unitarias.
S8 y S9	S18 y S19	Transformaciones ortogonales y unitarias. Análisis de Fourier.
S10 y S11	S20 y S21	Análisis de Fourier y PID.
S12 y S13	S22 y S23	Conceptos básicos de Ruido. Modelos y tipo de ruido.
S14	S24	Evaluación (10/06/2025)
S15	S25	Muestra de evaluaciones. Temas opcionales y consultas
S16	S26	Evaluación: 1ra fecha de recuperación (24/06/2025)
S17	S27	Muestra de evaluaciones. Temas opcionales y consultas
S18	S28	Evaluación: 2da fecha de recuperación (8/07/2025).
S19	S29	Muestra de evaluaciones. Temas opcionales y consultas
S20, S21 y S22	S30, S31 y S32	Receso Invernal - Consultas

Evaluaciones previstas	Fecha
Evaluación parcial	10/6/2025
1ra fecha de recuperación	24/6/2025
2da fecha de recuperación	8/7/2025

Contacto de la cátedra:

Email (con asunto PID): frapiva@lidi.info.unlp.edu.ar



Firma del profesor