

**PROCESAMIENTO DE IMÁGENES
DIGITALES**

Año 2023

Carrera/ Plan:*Licenciatura en Informática Plan 2015
Licenciatura en Sistemas Plan 2015***Año:** 5°**Régimen de Cursada:** Semestral**Carácter:** Optativa**Correlativas:** Matemática 4**Profesor:** Javier Giacomantone**Hs. semanales teoría:** 3**Hs. semanales práctica:** 3**FUNDAMENTACIÓN**

La asignatura presenta una introducción al procesamiento de imágenes digitales (PID). Para diseñar un operador específico es necesario estudiar los fundamentos básicos que subyacen a los modelos y métodos computacionales utilizados para la implementación y análisis de sistemas automáticos de PID.

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.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Describir y proponer soluciones viables a un problema específico de PID en distintos niveles de abstracción.
- Explicar y aplicar conceptos teóricos, modelos matemáticos y métodos computacionales en sistemas automáticos de PID.
- Identificar, aplicar e integrar conocimientos previos de otras disciplinas, esenciales, para analizar, describir y operar en sistemas de PID.
- Adoptar una actitud pro-activa para estudiar, analizar y abordar la solución de problemas, basada en la responsabilidad sobre el propio aprendizaje, el desarrollo y formación continua.

COMPETENCIAS

- Capacidad de análisis, diseño y evaluación de operadores lineales en sistemas de PID.
- Planificación y análisis de modelos matemáticos y métodos computacionales subyacentes en sistemas automáticos de PID.
- Integración de conocimientos de distintas disciplinas en sistemas de PID.
- Capacidad para incorporar nuevos modelos y tecnologías emergentes del cambio tecnológico.
- Comunicación efectiva tanto oral como escrita en PID.

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 Modelos. Imágenes Digitales. Sistemas Numéricos Finitos. Norma IEEE-754. Errores y Estabilidad. Calidad y características básicas de imágenes digitales.
2. Conceptos básicos de señales y sistemas discretos 2D. Linealidad. Convolución. Separabilidad. Estabilidad. Causalidad.
3. Representación matricial de imágenes digitales. Operadores lineales. Función de dispersión puntual y Convolución. Operador de apilamiento. Invariancia. Modelo lineal y separabilidad.
4. Expansión de imágenes en imágenes elementales. Descomposición en valores singulares de una imagen. Errores de aproximación. Conjunto de funciones ortogonales. Transformaciones ortogonales y unitarias.
5. Núcleos de transformación directa e inversa. Análisis de Fourier y Procesamiento de Imágenes. Transformada de Fourier 2D. Transformada discreta de Fourier. Propiedades.
6. Ruido en imágenes. Modelos probabilísticos. Ruido impulsivo. Ruido independiente. Ruido aditivo y multiplicativo. Ruido blanco. Espectro de frecuencias.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Castleman, K. Digital Image Processing, Prentice Hall, 1996.
- [2] Burger, W. Digital Image Processing, Springer, 2016.
- [3] Gonzalez R., Woods R. Digital Image Processing, Pearson, 2018.
- [4] Oppenheim, A. Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 2009.
- [5] Trussell, H. Fundamentals of Digital Imaging, Cambridge Press, 2008.
- [6] Petrou, M, Bosdogianni, P.: Image Processing, Wiley, 2010.
- [7] Bergounioux, M. Mathematical Image Processing, Springer, 2011.
- [8] Jain, A. Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, 1989.

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, $NMI = NEP + 0,25 \left(\frac{\sum_{i=1}^n EO_i}{n} \right)$), 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	Fecha (Semana del año correspondiente)	Contenidos/Actividades
S1 y S2	S12 y S13	Definiciones básicas y modelos. Imágenes Digitales. Sistemas Numéricos. Errores.
S3 y S4	S14 y S15	Señales y Sistemas Discretos 2D Representación matricial y operadores lineales.
S5 y S6	S16 y S17	Representación Matricial. Operadores.
S7 y S8	S18 y S19	Transformaciones ortogonales y unitarias. Análisis de Fourier.
S9 y S10	S20 y S21	Análisis de Fourier y PID.
S11 y S12	S22 y S23	Conceptos básicos de Ruido. Modelos y tipo de ruido.
S13	S24	Evaluación (13/06/2023)
S14	S25	Muestra de evaluaciones. Temas opcionales y consultas
S15	S26	Evaluación: 1ra fecha de recuperación (27/06/2023)
S16	S27	Muestra de evaluaciones. Temas opcionales y consultas
S17	S28	Evaluación: 2da fecha de recuperación (11/07/2023).
S18 y S19	S29 y S30	Receso Invernal
S20	S31	Muestra de evaluaciones. Fin del Semestre.

Evaluaciones previstas	Fecha
Evaluación parcial	13/06/2023
1ra fecha de recuperación	27/06/2023
2da fecha de recuperación	11/07/2023

Contacto de la cátedra:Email (con asunto PID): frapiva@lidi.info.unlp.edu.ar


Firma del profesor