Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Electrónica
Area: Electrónica

(Programa del año 2025)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 11/03/2025 14:00:10)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES II	ING.ELECT.O.S.D	13/08	2025	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PETRINO, RICARDO	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
GARCIA, JESUS ROMUALDO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
45 Hs	Hs	25 Hs	20 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
12/03/2025	24/06/2025	15	90

IV - Fundamentación

El Procesamiento Digital de Señales (PDS) es un área fundamental en la orientación de la carrera de Ingeniería Electrónica en Sistemas Digitales. Dentro de este marco, el procesamiento de imágenes es una parte importante del PDS, que se ha desarrollado notablemente en los últimos años con el avance de la tecnología que lo soporta.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Describir el campo de aplicación del Procesamiento Digital de Señales. Introducir los fundamentos del procesamiento de Imágenes y Visión por Computador, y sus aplicaciones utilizando Python y OpenCV. Aplicar técnicas de Procesamiento de imágenes, utilizando el software mencionado para resolver aplicaciones prácticas de Procesamiento Digital de imágenes o video en el campo de la ingeniería y la industria. Se espera como resultados de Aprendizaje que el alumno sea capaz de plantear y resolver un problema concreto, que implique aplicación de las herramientas aprendidas y utilizadas en el curso.

VI - Contenidos

Tema 1: Campo de Aplicaciones del Procesamiento digital de Señales.

Aplicaciones del Procesamiento de señales en una y dos dimensiones. Conceptos fundamentales. Ejemplos.
Introducción al Procesamiento digital de Imágenes.
Qué es el Procesamiento Digital de Imágenes. Ejemplos de los campos de aplicación, imágenes generadas por rayos gama, rayos-X, en la banda ultravioleta, espectro visible e infrarrojo; en la banda de radio y de microondas. Pasos fundamentales en el procesamiento digital de Imágenes. Componentes de un sistema de Procesamiento de Imágenes. Software para Visión por computador. Introducción al ambiente de trabajo para desarrollo de aplicaciones de Software utilizando Python y OpenCV.

Tema 2.Fundamentos de Imágenes Digitales.
Adaptación al brillo y discriminación.Adquisición y sensado de imágenes.Sensores simples, lineales y matriciales. Muestreo y cuantización.Representación de Imágenes digitales. Resolución espacial y niveles de gris. Zooming y reducción. Relaciones básicas entre pixeles. Mediciones de distancia.

Tema 3:Mejoramiento de Imágenes en el dominio espacial.
Transformaciones básicas de niveles de gris. Transformaciones logarítmicas, exponenciales, lineales por tramos, bit-slicing. Procesamiento de Histogramas. Ecualización de histogramas. Mejoramiento usando operaciones lógicas y Aritméticas. Sustracción, promediado. Fundamentos de filtrado espacial. Filtros de suavizado espaciales. Filtros de resaltado (sharpening). Derivadas segundas para mejoramiento, el Laplaciano. Mascaras para operaciones especiales.
Combinación de métodos para mejoramiento espacial. Funciones de OpenCV para mejoramiento de imágenes en el dominio espacial.

Tema 4: Mejoramiento de imágenes en el dominio Frecuencial.
La DFT en dos dimensiones. Filtros de realzado y suavizado en el dominio frecuencial. Funciones de OpenCV para mejoramiento de imágenes en el Frecuencial. Ejemplo de aplicación para la detección de imágenes borrosas.

Tema 5: Fundamentos del Procesamiento Color.
Modelos color: RGB, CMY/CMYK y HSI. Procesamiento seudocolor: metodo de separación de intensidades, transformaciones de niveles de gris a color. Conceptos básicos del procesamiento full-color. Transformaciones color: formulación, complemento color,separación del color. Correcciones de tono y color. Procesamiento de histogramas. Suavizado y realzado. Funciones de OpenCV para procesamiento color.

Tema 6: Procesamiento Morfológico de Imágenes.
Conceptos básicos de teoría de conjuntos. Operaciones lógicas sobre imágenes binarias. Dilatación y Erosión. Apertura y cierre.
La transformada Hit-or-Miss.
Algoritomos morfológicos básicos.Funciones de OpenCV para Procesamiento Morfológico.

Tema 7: Segmentación de Imágenes.
Detección de discontinuidades.Detección de puntos, lineas, bordes.Detector de Canny. El Laplaciano. Unión y detección de bordes. Procesado usando la transformada de Hough.Umbralización. Importancia de la Iluminación. Umbralización adaptiva. Segmentación basada en regiones.Uso del movimiento para segmentación. Funciones de OpenCV para Segmentación de imágenes.

Tema 8:Representación y Descripción de Imágenes (R&D).
Representacion: Códigos cadena. Aproximaciones poligonales. Firma. Segmentos de bordes. Esqueletos.
Descriptores de bordes: número de forma. Descriptores de Fourier. Momentos estadísticos. Descriptores de regiones. Textura. Descriptores relacionales. Histograma de gradientes orientados (HOG). Funciones de OpenCV para R&D de imágenes.

Tema 9: Procesamiento de Video.
Fundamentos de Vídeo. Técnicas de Procesamiento de vídeo digital y aplicaciones.
Consideraciones sobre Procesamiento de Vídeo e Imágenes en tiempo real. Funciones de OpenCV para procesamiento de video.

Tema 10: Introducción a técnicas de "DeepLearning" para reconocimiento y clasificación de Imágenes.
Casos de estudio. Recursos de Python para DeepLearning.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Utilizando Python y OpenCV, corriendo aplicaciones sobre PC o Raspberry PI.
TP1- Formato de Imágenes.
TP2- Transformaciones de Intensidad

TP3- Ruido y Filtrado.
TP4- Color
TP5- Operaciones Morfológicas
TP6- Segmentación
TP7- Representación y Descripción.
Proyecto y Diseño.
TP8. Procesamiento digital de video básico.
TP9. Reconocimiento y Clasificación usando DeepLearning.

VIII - Regimen de Aprobación

Aprobación de los trabajos prácticos y laboratorios.
Aprobación de los 2 parciales.
Aprobación del Proyecto final.

IX - Bibliografía Básica

[1] Digital Image Processing. Gonzalez-Woods. Pearson-2018 4th edition.
[2] Learning OpenCV 3 Computer Vision with Python Second Edition.Copyright © 2015 Packt Publishing.Authors:Joe Minichino,Joseph Howse
[3] Practical Python and OpenCV,2019 4th Edition Adrian Rosebrock PyImageSearch.com.
[4] A Beginners Guide to Python 3 Programming John Hunt Springer 2019, corrected publication 2020
[5] Practical Python and OpenCV 2019 Adrian Rosebrock, PyImageSearch.com.
[6] DeepLearning for Computer Vision with Python.Adrian Rosebrock, PyImageSearch.com.

X - Bibliografia Complementaria

[1] Concise Computer Vision. An introduction into Theory and Algorithms. Reihhard Klette. Springer-Verlag London 2014.
[2] Machine Vision. Jain.Kasturi.Schunck. McGrawHill 1995.
[3] Visión por Computador.Fundamentos y métodos. DE LA ESCALERA HUESO. Editorial PEARSON EDUCACION.Isbn 8420530980.
[4] Visión por Computador. Imágenes digitales y aplicaciones. Gonzalo Pajares. Jesús M. de la Cruz. Editorial AlfaOmega/Ra-Ma. México. 2002.
[5] Learning OpenCV3. Adrian Kaehler. O´Reilly Media Inc,1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA95472.ISBN 13-9781491937990.
[6] Think Python. 2nd Edition,Allen Downey Green Tea Press Needham, Massachusetts 2015.

XI - Resumen de Objetivos

Aprender los fundamentos y aplicaciones del Procesamiento de señales especialmente de Imágenes. Desarrollo de Aplicaciones utilizando Python y OpenCV. Implementación de algunas aplicaciones en sistemas embebidos.

XII - Resumen del Programa

Aplicaciones de Procesamiento de Señales.
Introducción y Fundamentos de Procesamiento de Imágenes. Mejoramiento de Imágenes en el dominio Espacial y frecuencial. Fundamentos del procesamiento color. Procesamiento morfológico de Imágenes. Segmentación de Imágenes. Representación y descripción de Imágenes.Procesamiento básico de video. Introducción al uso de Deeplearning en Visión. Las aplicaciones se desarrollan utilizando Python con OpenCV. Algunas aplicaciónes se prueban como sistemas embebidos sobre RaspberryPi 400.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	