

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS**  
**SILABO**

**1. INFORMACION GENERAL**

ASIGNATURA	: PROCESAMIENTO DE DATOS DIGITALES
CARÁCTER	: Electivo
PRE-REQUISITO	: Física Matemática II, Programación.
CRÉDITOS	: 04
HORAS SEMANALES	: 03 Teoría / 02 Laboratorio
CICLO ACADÉMICO	: 2015-II
DURACIÓN	: 17 Semanas
PROFESOR	: Lic. César Jiménez (cjimenezt@unmsm.edu.pe)

**2. SUMILLA**

Introducción al lenguaje de programación Matlab. Señales y Sistemas, Sistemas lineales invariantes en el tiempo. Convolución. Sistemas de adquisición de datos. Teorema del Muestreo. Transformada de Laplace. Transformada continua y discreta de Fourier, FFT, espectros de frecuencia. Filtros analógicos y digitales. Aplicaciones: audio, geofísica. Procesamiento de imágenes con Matlab. La transformada wavelet.

**3. OBJETIVOS**

- a) Estudiar las leyes físicas que gobiernan la dinámica de las señales y sistemas.
- b) Estudiar y aplicar las técnicas del procesamiento digital de señales.
- c) Guiar al estudiante en el tratamiento de datos experimentales y elaboración de informes científicos.
- d) Aprender el manejo del Toolbox de procesamiento de señales de Matlab.
- e) Aplicación del procesamiento de señales: audio y sonido, geofísica, imágenes.

**4. METODOLOGIA**

- a) Exposiciones de clases magistrales utilizando pizarra y medios audiovisuales
- b) Discusión de problemas. Realización de laboratorios.
- c) Manejo de software especializado.

**5. CRITERIOS DE EVALUACION**

La evaluación del rendimiento de los alumnos es objetiva, en base al promedio de:

PL : Promedio de Laboratorios.

E1 : Nota del primer examen parcial

E2 : Nota del segundo examen parcial

El Promedio Final se calculará de la siguiente forma:  $PF = \frac{E1 + E2 + PL}{3} \geq 10.5$

El alumno podrá rendir un examen sustitutorio, el que será único y abarcará toda la asignatura, cuya nota reemplazará a la nota más baja de los exámenes parciales (E1 o E2).

**6. CONTENIDO ANALITICO SEMANAL**

**SEMANA 01: EL LENGUAJE DE PROGRAMACION MATLAB**

Tipos de datos. Vectores y matrices. Sentencias de asignación. Iteraciones y bucles. Sentencias de toma de decisiones. Manejo de archivos: lectura y escritura.

Laboratorio 1.

#### SEMANA 02: SEÑALES Y SISTEMAS

Definición y características de las Señales. Tipos de señales: continuas y discretas, señales periódicas. Energía y potencia de una señal. Funciones singulares. Definición y características de los Sistemas.

#### SEMANA 03: SISTEMAS LINEALES INVARIANTES EN EL TIEMPO

Características de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo (SLIT). Suma de convolución. Integral de convolución. SLIT descrito por ecuaciones diferenciales y de diferencias.  
Laboratorio 2.

#### SEMANA 04: SISTEMAS DE ADQUISICION DE DATOS

Sistemas de adquisición de datos. Teorema del Muestreo. Reconstrucción de una señal a partir de sus muestras. Efecto del submuestreo: Traslape (aliasing).

#### SEMANA 05: TRANSFORMADA DE LAPLACE

Definición y características de la Transformada de Laplace. Función de transferencia de un sistema en el dominio de la frecuencia. Polos y ceros. Aplicaciones.

#### SEMANA 06: SERIE Y TRANSFORMADA CONTÍNUA DE FOURIER

Definición de la Serie de Fourier. Definición y características de la Transformada continua de Fourier. Aplicaciones.

#### SEMANA 07: TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER

Definición y características de la Transformada discreta de Fourier. Transformada rápida de Fourier. Aplicaciones. Laboratorio 3.

#### SEMANA 08 : CALIFICACION: Primer Examen Parcial

#### SEMANA 09: FILTROS ANALÓGICOS Y DIGITALES

Definición de filtro. Tipos de filtros: filtro pasa-bajo, filtro pasa-alto, filtro elimina-banda, filtro pasa-banda. Manejo del Toolbox de Procesamiento de Señales de Matlab. Polos y ceros. Filtro mediano. Filtro Butterworth. Aplicaciones.  
Laboratorio 4.

#### SEMANA 10: SEÑALES EN EL DOMINIO DEL TIEMPO Y DE LA FRECUENCIA

Análisis en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Espectro de frecuencias de una señal. Cálculo de períodos de retorno. Aplicaciones.

#### SEMANA 11: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES DE AUDIO

Software para adquisición de señales de voz y audio. Reconocimiento de locutor.

#### SEMANA 12: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES DE AUDIO

Fundamentos de acústica. Diseño e implementación de un sonómetro de bajo costo.  
Laboratorio 5.

#### SEMANA 13: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES GEOFÍSICAS

Señales sísmicas. Algoritmos para determinar las fases sísmicas P y S. Algoritmos para determinar la amplitud y frecuencia de una señal.

#### SEMANA 14: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES GEOFÍSICAS

Señales mareográficas. Interfaz gráfica de usuario en Matlab. Series de tiempo de temperatura: cálculo de parámetros.

Laboratorio 6.

#### SEMANA 15: PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES

Definición de una imagen. El pixel. Formatos de imágenes. Lectura y escritura de imágenes en Matlab. Transformaciones lineales: traslación, rotación, zoom. Equalización de histograma. Filtros. Transformada de Fourier 2D.

#### SEMANA 16: TRANSFORMADA WAVELET

Definición de wavelets. Tipos de wavelets. Manejo de la transformada wavelet con Matlab. Aplicaciones al análisis de señales.

#### SEMANA 17: EVALUACION: Examen Final. Examen Sustitutorio

### 7. LABORATORIOS

1. Programación y manejo de Matlab.
2. Sistemas lineales invariantes en el tiempo.
3. Transformadas. Señales en el dominio de la frecuencia.
4. Filtros digitales.
5. Procesamiento de señales geofísicas.

### 8. BIBLIOGRAFIA

1. Oppenheim, A. Análisis de Señales y Sistemas. 2da Edición, Editorial Prentice Hall, 1998.
2. Proakis – Manolakis. Tratamiento Digital de Señales, 3ra edición, Prentice Hall, 1998.
3. Nava, A. Procesamiento de Series de Tiempo.
4. Ogata. Ingeniería de Control Moderna. Editorial Prentice Hall, 1ra edición, 1974.
5. Jiménez, C. Apuntes del curso de Procesamiento de Datos Digitales. 2014.
6. Página web del Prof. Oppenheim:  
<http://ocw.mit.edu/resources/res-6-007-signals-and-systems-spring-2011/video-lectures/>
7. Página web con información del curso:  
<http://fenlab.9k.com/pds>