



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Departamento: Ingeniería**  
**Area: Electrónica**

**(Programa del año 2024)**  
**(Programa en trámite de aprobación)**  
**(Presentado el 30/08/2024 15:02:31)**

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Análisis de las Señales y Sistemas	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	Ord	2024	1° cuatrimestre
		19/12 -11/2 2		
Señales y Sistemas	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	OCD	2024	1° cuatrimestre
		N° 23/22		

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MAGALDI, GUILLERMO LUCIANO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
ASENSIO, EDUARDO MAXIMILIANO	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
ESTEBAN, FRANCISCO DANIEL	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	2 Hs	2 Hs	1 Hs	5 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/03/2024	21/06/2024	15	75

### IV - Fundamentación

Esta materia aporta al estudiante de la carrera los conocimientos para describir matemáticamente el comportamiento de sistemas y las señales continuas y/o discretas presentes en los mismos, para el posterior abordaje en diseño/análisis de procesadores de señales analógicos y digitales.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Como objetivo general se plantea brindar al alumno los conocimientos relacionados con la descripción cualitativa y cuantitativa de señales y sistemas, introduciendo a su modelado matemático, la determinación teórica y experimental de sus parámetros y la aplicación específica a modulación, filtrado y muestreo de señales y de sistemas realimentados.

Resultados de aprendizaje:

- Reconocer e identificar características generales de diferentes tipos de señales y sistemas, tanto en tiempo continuo como en

tiempo discreto.

- Reconocer e identificar características específicas de sistemas lineales e invariantes en el tiempo.
- Interpretar el comportamiento de señales y sistemas, de tiempo continuo y discreto, en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
- Interpretar el muestreo de señales continuas y sus efectos en las mismas, para la correcta aplicación en procesamiento digital de señales.
- Realizar la caracterización de sistemas particulares (filtros) mediante ecuaciones diferenciales o mediante transformada de Laplace, para su correcto funcionamiento en diferentes aplicaciones.
- Modelar e interpretar matemáticamente un sistema continuo mediante ecuaciones diferenciales o mediante transformada de Laplace, para la posterior aplicación a procesadores de tiempo continuo.
- Modelar e interpretar matemáticamente un sistema discreto mediante ecuaciones en diferencias o mediante transformada  $z$ , para la posterior aplicación a procesadores de tiempo discreto.

## VI - Contenidos

### Unidad N°1: Señales y sistemas

- Señales continuas y discretas. Representación. Propiedades de señales. Transformaciones.
- Tipos de señales: exponencial, pulso, escalón, impulso.
- Sistemas continuos y discretos.
- Propiedades básicas de sistemas: con y sin memorias, causalidad, estabilidad, entre otras.

### Unidad N°2: Sistemas lineales invariantes en el tiempo (SLIT)

- SLIT discretos: Suma de convolución. Representación y respuesta al impulso.
- SLIT continuos: Integral de convolución. Representación y respuesta al impulso.
- Propiedades de SLIT.
- SLIT representados por ecuaciones diferenciales y en diferencias. Utilización de los diagramas en bloques.

### Unidad N°3: Análisis de Fourier de señales y sistemas continuos

- Respuesta de SLIT a exponenciales complejas.
- Representación de señales periódicas por serie de Fourier. Convergencia y propiedades
- Representación de señales aperiódicas por serie de Fourier: la transformada continua de Fourier. Propiedades
- Respuesta en frecuencia de sistemas caracterizados por ecuaciones diferenciales a coeficientes Constantes.

### Unidad N°4: Análisis de Fourier de señales y sistemas discretos

- Respuesta de SLIT a exponenciales complejas.
- Representación de señales periódicas por serie de Fourier. Propiedades
- Representación de señales aperiódicas por serie de Fourier: la transformada de Fourier en tiempo discreto. Propiedades
- Respuesta en frecuencia de sistemas caracterizados por ecuaciones diferenciales a coeficientes Constantes.

### Unidad N°5: Caracterización y muestreo en señales y sistemas

- Filtrado. Ejemplos de filtros continuos y discretos.
- Representación de magnitud y fase de la transformada de Fourier y de respuesta en frecuencia de SLIT. Diagrama de Bode
- Representación de una señal continua mediante sus muestras. Teorema del muestreo.
- Interpolación. Submuestreo o Traslape.
- Procesamiento discreto de señales continuas.
- Muestreo de señales discreto

### Unidad N°6: Transformada de Laplace y modelado de sistemas

- La transformada de Laplace. Región de convergencia. Diagramas de polos y ceros.
- La transformada Inversa de Laplace.
- Propiedades de la Transformada de Laplace.
- Transformada unilateral de Laplace.
- Introducción al modelado de sistemas. Relación de ecuaciones integro-diferenciales y transformada de Laplace. Representación por diagramas de bloques. Función de transferencia.

## **Unidad N°7: Transformada z**

- La transformada z. Región de convergencia. Propiedades.
- La transformada Inversa de z.
- Análisis de sistemas por Transformada z. Representación por diagrama en bloques
- Transformada unilateral z.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Se realizarán diferentes actividades prácticas que corresponden a trabajos prácticos de aula y de laboratorio. Los mismos consisten en ejercicios de aula que involucran simulación numérica en software específico y/o comprobación experimental, como también la resolución de un ejercicio de aplicación basado en un problema de ingeniería real el cual deberán resolver de forma individual o grupal según su complejidad. Los trabajos prácticos a realizarse se dividen de la siguiente forma:

### 1- Trabajos prácticos de aula:

- TP1: Señales y sistemas. Propiedades y operaciones.
- TP2: Sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo. Propiedades.
- TP3: Series de Fourier, transformada de Fourier.
- TP4: Diagramas de Bode, muestreo y filtrado de señales.
- TP5: Transformada de Laplace, aplicaciones a circuitos pasivos y señales. Introducción al modelado de sistemas.
- TP6: Transformada z.

### 2- Trabajos prácticos de laboratorio:

- Laboratorio N°1: Transformada de Fourier y filtrado de señales.
- Laboratorio N°2: Análisis de circuitos mediante la transformada de Laplace.

Todos los trabajos prácticos deberán entregarse correctamente resueltos en tiempo y forma al finalizar cada unidad. Los mismos deberán entregarse en su totalidad al finalizar el cursado de la asignatura.

Además de los trabajos anteriores, el alumno que esté en condiciones de alcanzar el régimen de promoción sin examen final deberá realizar un proyecto integrador al finalizar el curso, que consiste en la resolución de un problema real que será asignado por el equipo docente. Dicho trabajo consiste en la elaboración de un informe en formato digital y su posterior defensa oral.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

### A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

Se dictarán clases teóricas con ejemplos específicos planteando problemas particulares y utilizando dispositivo multimedia. Posteriormente se dictará otra clase de carácter netamente práctico acerca de resolución de problemas de aplicación que incluyen actividades de simulación mediante PC y de laboratorio. Las unidades vertidas serán evaluadas a través de la realización de trabajos prácticos específicos y exámenes parciales que incluyen ejercicios teóricos y/o prácticos similares.

### B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

Para alcanzar la regularidad se deberá:

- Asistir al 80% de las clases teóricas y practicas
- Aprobar todos los TP's específicos de cada unidad vertida.
- Aprobar los dos parciales escritos o sus respectivos recuperatorios, según la reglamentación vigente, con una nota superior al 70%.

### C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL.

Se deberá realizar un examen oral que incluye dos temas a elección del tribunal examinador en el día de examen prefijado. Los temas a evaluar pueden incluir la resolución de problemas sobre los resultados de aprendizaje esperados.

### D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

Además de las condiciones estipuladas para alcanzar la regularidad de la materia deberán aprobar los parciales con un 80% o superior según la instancia. Finalizado el cuatrimestre deberán integrar la materia mediante la realización de un trabajo integrador basado en la solución de un problema específico.

## E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

Se deberá rendir un examen escrito que consta de ejercicios prácticos. Posteriormente se tomará un examen similar al de los alumnos regulares

## IX - Bibliografía Básica

[1] Signals & System; A. Oppenheim y A. Willsky; Libro, Editorial Prentice Hall, 2da. Edición (disponible en Biblioteca VM en formato impreso).

[2] Señales y sistemas: Modelos y Comportamiento; M.L.Meade y C.R. Dillon; Libro, Editorial Addison-Wesley Iberoamerican, 2da. Edición (Disponible en el Área en formato digital).

[3] Apuntes de clase; G. L. Magaldi (Disponible en el Área en formato digital).

## X - Bibliografía Complementaria

[1] Tratamiento digital de señales; John Proakis-Dimitris Manolakis; Libro, Editorial Prentice Hall, 3° Edición (disponible impreso en biblioteca).

[2] Análisis de Redes; Van Valkenburg M.E; Libro, Editorial Limusa Noriega Editores, 3° edición (disponible impreso en Biblioteca).

[3] Tratamiento de señales en tiempo Discreto; Alan Oppenheim-Ronald Schafer; Libro, Editorial Prentice Hall, 2da Edición.

[4] Circuitos de Ingeniería, conceptos y análisis de circuitos eléctricos lineales; Bruce Carlson; Editorial Thomson Learning.

[5] Fundamentos de señales y sistemas usando la Web y MATLAB; Edward W. Kamen y Bonnie S. Heck. Editorial Pearson Educación, 3ra Edición.(Disponible en el Área en formato digital).

## XI - Resumen de Objetivos

- Reconocer e identificar características generales de diferentes tipos de señales y sistemas.
- Reconocer e identificar características específicas de sistemas lineales e invariantes en el tiempo.
- Interpretar el comportamiento de señales y sistemas, de tiempo continuo y discreto.
- Interpretar el muestreo de señales continuas y sus efectos.
- Realizar la caracterización de sistemas particulares (filtros).
- Modelar e interpretar matemáticamente un sistema continuo.
- Modelar e interpretar matemáticamente un sistema discreto.

## XII - Resumen del Programa

- Señales y sistemas
- Sistemas lineales invariantes en el tiempo (SLIT)
- Análisis de Fourier de señales y sistemas continuos
- Análisis de Fourier de señales y sistemas discretos
- Caracterización y muestreo en señales y sistemas
- Transformada de Laplace y modelado de sistemas
- Transformada z

## XIII - Imprevistos

Si bien la metodología incluye clases presenciales, en caso de no poder realizarse de esta forma las mismas serán vertidas de forma virtual utilizando plataformas adecuadas (Ej. Google Meet) y repositorios de información acordes (Ej. Classroom). Las actividades presenciales complementarias podrán suplantarse, en caso de que no sea posible su realización, con otras actividades propuestas como trabajos de investigación o simulaciones adicionales.

## XIV - Otros

Aprendizajes previos:

- Aplicar conceptos de electrodinámica, incluyendo conocimiento de variables eléctricas y unidades involucradas.

- Aplicar métodos de resolución de circuitos y leyes fundamentales.
- Interactuar con herramientas informáticas.

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Cantidad de horas de Teoría: 30 hs

Cantidad de horas de Práctico Aula: 20 hs

Cantidad de horas de Práctico de Aula con software específico: 20 hs

Cantidad de horas de Formación Experimental:

Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico:

Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería sin utilización de software específico:

Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: 5hs

Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería sin utilización de software específico:

Aportes del curso al perfil de egreso:

1.1 Identificar, formular y resolver problemas. (Nivel 2)

1.2. Concebir, diseñar, calcular, analizar y desarrollar proyectos.(Nivel 2)

2.1 Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación (Nivel 2)

2.4 Aplicar conocimientos de las ciencias básicas de las ingenierías y de las tecnologías básicas (Nivel 2)

2.5 Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados (Nivel 1)

2.6 Evaluar críticamente ordenes de magnitud y significación de resultados numéricos (Nivel 1)

3.2 Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica (Nivel 1).

### ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	