

Curso Académico: ( 2024 / 2025 )

Fecha de revisión: 02-05-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones

Coordinador/a: VAZQUEZ VILAR, GONZALO

Tipo: Formación Básica Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

Rama de Conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

## REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

'Cálculo II' y 'Sistemas y Circuitos'

## OBJETIVOS

Los sistemas lineales, o sistemas definidos mediante un operador lineal, permiten modelar una gran cantidad de sistemas del mundo real y encuentran aplicaciones en la teoría del control, el procesamiento de señales y las tecnologías de telecomunicación, entre otros ámbitos. El objetivo de este curso es dotar a los alumnos de los conocimientos teóricos y metodológicos necesarios para analizar y diseñar sistemas LIT (lineales e invariantes en el tiempo), así como técnicas básicas de procesado de señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

Al finalizar este curso se habrán adquirido las siguientes habilidades:

- Conocimientos teóricos sobre representación de señales y sistemas en el dominio de la frecuencia.
- Capacidad de análisis de sistemas en el dominio de la frecuencia, con énfasis en las aplicaciones de comunicaciones.
- Manejo de las herramientas fundamentales para el análisis de señales y sistemas en el dominio de la frecuencia, con énfasis en su empleo para comunicaciones.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Tema 0. Revisión de señales y sistemas en el dominio temporal

Tema 1. Transformada de Fourier en tiempo continuo

- 1.1. El desarrollo en Serie de Fourier de señales periódicas
- 1.2. La Transformada de Fourier y sus propiedades
- 1.3. Análisis de sistemas lineales e invariantes en el tiempo
- 1.4. Aplicaciones: Filtrado y sistemas caracterizados por ecuaciones diferenciales lineales

Tema 2. Tiempo discreto

- 2.1. Exponenciales complejas en tiempo discreto
- 2.2. Serie de Fourier de secuencias periódicas
- 2.3. La Transformada de Fourier de secuencias y sus diferencias con el tiempo continuo
- 2.4. Aplicaciones: Filtrado y sistemas caracterizados por ecuaciones en diferencias lineales

Tema 3. Muestreo en el dominio del tiempo

- 3.1. El teorema de muestreo y la reconstrucción ideal de señales
- 3.2. Procesado en tiempo discreto de señales en tiempo continuo
- 3.3. Diezmado e interpolación

Tema 4. Transformada Discreta de Fourier (DFT)

- 4.1. Señales de longitud finita y señales periódicas: DFT
- 4.2. Relación entre la DFT y la Transformada de Fourier
- 4.3. Implementación eficiente y aplicaciones

## Tema 5. Transformada Z

5.1. Definición y relación con la Transformada de Fourier

5.2. La región de convergencia y sus propiedades: diagramas de polos y ceros

5.3. Análisis y caracterización de sistemas inestables

### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Se proponen tres tipos de actividades formativas: clases de teoría, sesiones para la resolución de problemas, y prácticas de laboratorio.

#### CLASES DE TEORÍA (3 ECTS)

Las clases de teoría proporcionarán las principales herramientas matemáticas y metodológicas para el análisis de señales y sistemas en el dominio de la frecuencia. Consistirán principalmente en lecciones magistrales con uso de transparencias u otros medios audiovisuales presenciales o remotos para ilustrar determinados conceptos. Para trabajo en casa, se propondrán un conjunto de lecturas recomendadas y preguntas de autoevaluación relacionadas con las mismas.

#### PROBLEMAS (2 ECTS)

En cada uno de los temas del programa, los alumnos dispondrán de un conjunto de problemas junto con sus soluciones (pero no con el procedimiento de resolución). Estos problemas están diseñados para conseguir una mayor asimilación de los conceptos fundamentales por parte de los alumnos y para fomentar la práctica de manipulaciones y operaciones algebraicas. El profesor resolverá en la pizarra una selección de dichos problemas lo que permitirá la autoevaluación de los alumnos mediante la comparación de la solución con sus propias respuestas. Durante estas sesiones, se fomentará que los alumnos hagan preguntas y sugieran métodos alternativos de resolución de los problemas.

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO (1 ECTS)

Las prácticas de laboratorio (en las que se usará MATLAB) se han diseñado con el propósito de que los alumnos apliquen las herramientas matemáticas presentadas en las clases teóricas a casos prácticos. Los alumnos aprenderán a modelar y simular señales y sistemas y a interpretar los datos observados. El grado de libertad de los alumnos a la hora de enfocar y resolver los ejercicios planteados se irá incrementando desde la primera hasta la cuarta sesión de laboratorio, progresando desde la mera demostración de conceptos hasta la resolución de problemas más abiertos.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

**Peso porcentual del Examen Final:** 50

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 50

Esta asignatura se evalúa de la siguiente forma:

1. Evaluación continua. Suma ponderada del resultado de las pruebas de evaluación intermedias y la evaluación de las prácticas en laboratorio.

2. Examen final. Prueba objetiva individual del temario completo.

Será necesario obtener como mínimo una calificación de 4 puntos sobre 10 en el examen final para aprobar la asignatura.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, with S. Hamid Señales y Sistemas. Segunda edición, Prentice Hall, 1998