

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA: **SISTEMAS LINEALES**

CÓDIGO: **501436**

CURSO ACADÉMICO: **2024/2025**

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2024-2025

Identificación y características de la asignatura			
<b>Código</b>	501436	<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Denominación (español)</b>	SISTEMAS LINEALES		
<b>Denominación (inglés)</b>	LINEAR SYSTEMS		
<b>Titulaciones</b>	Graduado en Ingeniería Telemática en TELECOMUNICACIONES		
<b>Centro</b>	Centro Universitario de Mérida		
<b>Semestre</b>	3	<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	Formación básica		
<b>Materia</b>	Física I		
Profesor/es			
<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo-e</b>	<b>Página web</b>
Juan Carlos González Macías	12	<a href="mailto:jcgzlezm@unex.es">jcgzlezm@unex.es</a>	
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería Telemática		
<b>Departamento</b>	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
<b>Profesor coordinador (si hay más de uno)</b>			
Competencias*			
Competencias básicas			
✓	CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
✓	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
✓	CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
✓	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
✓	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título y en la normativa de evaluación (DOE 12 de diciembre de 2016)

<b>Competencias generales</b>	
✓	CG3 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
✓	CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
✓	CG9 - Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
<b>Competencias específicas</b>	
	CE3 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
✓	CE4 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
<b>Competencias transversales</b>	
	CT1. Pensamiento analítico
	CT3. Gestión del tiempo
✓	CT4. Resolución de problemas
✓	CT5. Toma de decisiones
	CT8. Uso de las TIC
	CT10. Comunicación escrita
	CT18. Sostenibilidad y compromiso social
<b>Contenidos</b>	
<b>Breve descripción del contenido*</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas lineales invariantes en el tiempo. Transformada de Fourier continua/discreta.</li> <li>• Transformada Z. Transformada de Laplace. Polos y ceros.</li> </ul>
<b>Temario de la asignatura</b>	

<p><b>Denominación del tema 1: SEÑALES Y SISTEMAS</b></p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.0 Introducción</li> <li>1.1 Señales continuas y discretas</li> <li>1.2 Transformaciones de la variable independiente</li> <li>1.3 Señales exponenciales y senoidales</li> <li>1.4 Las funciones impulso unitario y escalón unitario</li> <li>1.5 Sistemas continuos y discretos</li> <li>1.6 Propiedades básicas de los sistemas</li> </ul> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1:</p> <p><b>PRÁCTICA 1</b> CONVERSIÓN DE GRADOS CENTÍGRADOS A FARENHEIT.</p>
<p><b>Denominación del tema 2: SISTEMAS LINEALES INVARIANTES EN EL TIEMPO</b></p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.0 Introducción</li> <li>2.1 Sistemas LTI discretos: La suma de convolución</li> <li>2.2 Sistemas LTI continuos: La integral de convolución</li> <li>2.3 Propiedades de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo</li> <li>2.4 Sistemas LTI causales descritos por ecuaciones diferenciales y de diferencias</li> <li>2.5 Funciones singulares</li> </ul>
<p><b>Denominación del tema 3: REPRESENTACIÓN DE SEÑALES PERIÓDICAS EN SERIES DE FOURIER</b></p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.0 Introducción</li> <li>3.1 Una perspectiva histórica</li> <li>3.2 La respuesta de sistemas LTI a exponenciales complejas</li> <li>3.3 Representación en series de Fourier de señales periódicas continuas</li> <li>3.4 Convergencia de las series de Fourier</li> <li>3.5 Propiedades de la serie continua de Fourier</li> <li>3.6 Representación en series de Fourier de señales periódicas discretas</li> <li>3.7 Propiedades de la serie discreta de Fourier</li> <li>3.8 Serie de Fourier y sistemas LTI</li> <li>3.9 Filtrado</li> <li>3.10 Ejemplos de filtros continuos descritos mediante ecuaciones diferenciales</li> <li>3.11 Ejemplos de filtros discretos descritos mediante ecuaciones de diferencias</li> </ul> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3</p> <p><b>PRÁCTICA 2</b> FILTRO PASO BAJO.</p> <p><b>PRÁCTICA 3</b> DESARROLLO EN SERIE DE FOURIER</p>
<p><b>Denominación del tema 4: LA TRANSFORMADA CONTINUA DE FOURIER</b></p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.0 Introducción</li> </ul>

- 4.1 Representación de señales aperiódicas: La transformada continua de Fourier
- 4.2 La transformada de Fourier para señales periódicas
- 4.3 Propiedades de la transformada continua de Fourier
- 4.4 La propiedad de convolución
- 4.5 La propiedad de multiplicación
- 4.6 Tablas de las propiedades de Fourier y de los pares básicos de transformadas de Fourier
- 4.7 Sistemas caracterizados por ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes

Descripción de las actividades prácticas del tema 4:

**PRÁCTICA 4**

**TRANSFORMADA DE FOURIER**

**Denominación del tema 5: LA TRANSFORMADA DE FOURIER DE TIEMPO DISCRETO**

Contenidos del tema 5:

- 5.0 Introducción
- 5.1 Representación de señales aperiódicas: La transformada de Fourier de tiempo discreto
- 5.2 La transformada de Fourier para señales periódicas
- 5.3 Propiedades de la transformada de Fourier de tiempo discreto
- 5.4 La propiedad de convolución
- 5.5 La propiedad de multiplicación
- 5.6 Tablas de las propiedades de la transformada de Fourier y pares básicos de la transformada de Fourier
- 5.7 Dualidad
- 5.8 Sistemas caracterizados por ecuaciones en diferencias lineales con coeficientes constantes

**Denominación del tema 6: CARACTERIZACIÓN EN TIEMPO Y FRECUENCIA DE SEÑALES Y SISTEMAS**

Contenidos del tema 6:

- 6.0 Introducción
- 6.1 Representación de la magnitud-fase de la transformada de Fourier
- 6.2 Representación de la magnitud-fase de la respuesta en frecuencia de sistemas LTI
- 6.3 Propiedades en el dominio del tiempo de filtros ideales selectivos en frecuencia
- 6.4 Aspectos en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia de los filtros no ideales
- 6.5 Sistemas continuos de primer y segundo órdenes
- 6.6 Sistemas discretos de primer y segundo órdenes
- 6.7 Ejemplos de análisis de sistemas en el dominio del tiempo y de la frecuencia

**Denominación del tema 7: LA TRANSFORMADA DE LAPLACE**

Contenidos del tema 7:

- 7.0 Introducción
- 7.1 La transformada de Laplace
- 7.2 La región de convergencia para las transformadas de Laplace
- 7.3 La transformada inversa de Laplace
- 7.4 Evaluación geométrica de la transformada de Fourier a partir del diagrama de polos y ceros
- 7.5 Propiedades de la transformada de Laplace
- 7.6 Algunos pares de transformadas de Laplace
- 7.7 Análisis y caracterización de los sistemas LTI usando la transformada de Laplace
- 7.8 Álgebra de la función del sistema y representación en diagrama de bloques
- 7.9 La transformada unilateral de Laplace

**Denominación del tema 8: LA TRANSFORMADA Z**

**Contenidos del tema 8:**

- 8.1 La transformada z
- 8.2 La región de convergencia de la transformada z
- 8.3 La transformada z inversa
- 8.4 Evaluación geométrica de la transformada de Fourier a partir del diagrama de polos y ceros
- 8.5 Propiedades de la transformada z
- 8.6 Algunos pares comunes de transformada z
- 8.7 Análisis y caracterización de los sistemas LTI usando las transformadas z
- 8.8 Álgebra de función del sistema y representaciones en diagramas de bloques
- 8.9 La transformada z unilateral

**PRÁCTICAS.**

Consisten en la realización de simulaciones de proceso de señales con el programa informático Simulink (Toolbook de Matlab)

**PRÁCTICA 1**

CONVERSIÓN DE GRADOS CENTÍGRADOS A FARENHEIT.

**PRÁCTICA 2**

FILTRO PASO BAJO.

**PRÁCTICA 3**

DESARROLLO EN SERIE DE FOURIER.

**PRÁCTICA 4**

TRANSFORMADA DE FOURIER

**Actividades formativas\***

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
Presentación Asignatura	1	1						
tema 1:	13	3						10
tema 2:	16	4			2			10
tema 3:.	20	5			4		1	10
tema 4:	19	5			4			10
tema 5:	18	5			4		1	8
tema 6:	17	5			3			9
tema 7:	17	4			2		1	10
tema 8:	16	4			2			10
<b>Evaluación</b>	13	3						10
<b>TOTAL</b>	150	39			21		3	87

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)  
 S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes\*

- Aprendizaje autónomo mediante el análisis de documentos escritos, la elaboración de memorias, el estudio de la materia impartida y desarrollo de los supuestos prácticos planteados.
- Clases expositivas de teoría y problemas: Presentación de los contenidos de la asignatura y planificación de la participación de todos los estudiantes en las distintas tareas. Discusión de aspectos teóricos. Adicionalmente se realizarán charlas divulgativas realizadas por expertos y/o empresas de la materia.
- Aprendizaje virtual. Uso de herramientas virtuales de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre sí.

### Resultados de aprendizaje\*

- Conocer las características de los sistemas lineales invariantes y como se trabaja con ellos.
- Conocer las relaciones de las señales en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.
- Conocer las herramientas matemáticas de análisis de sistemas de la transformada Z y transformada S.
- Identificar y analizar un problema para generar alternativas de solución, aplicando los métodos aprendidos
- Aplicar métodos sistemáticos para tomar decisiones personales con coherencia, acierto y seguridad.

### Sistemas de evaluación\*

#### Evaluación Continua

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Examen.	60% (Entre el 50 y el 70%)
Exposición oral de trabajos realizados.	10% (Entre el 0 y el 30%)
Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas).	30% (Entre el 10 y el 50%)
Asistencia y/o participación en el aula, en el aula virtual, en las tutorías, etc.	0% (Entre el 0 y el 30%)

La nota final de la asignatura se obtiene de la composición de la nota obtenida en la parte teórica, parte práctica y actividades ECTS.

- Parte teórica. Supondrá el 60% de la nota final de la asignatura. El alumno deberá examinarse de las actividades realizadas en Grupo Grande mediante un examen final escrito, de certificación. (Actividad recuperable).
- La nota mínima para compensar con el resto de actividades es un 4 sobre 10.
- Parte práctica. Supondrá un 30 % de la nota final de la asignatura. (Actividad recuperable). La nota de la parte práctica se obtiene de la obtenida en la entrega de las prácticas, en la fecha establecida por el profesor y la obtenida en un examen teórico de prácticas. La entrega de las prácticas será el 60% de esta parte, y el examen teórico de prácticas será el 40%.
- La nota mínima para compensar con el resto de actividades es un 4 sobre 10.
- Las actividades ECTS supondrá el 10% de la nota final de la asignatura. (no recuperable). (incluir todas las aclaraciones necesarias sobre estos apartados)

Para poder superar la asignatura y contar cada parte con el tanto por ciento descrito anteriormente, el alumno debe obtener una nota mínima de 4 sobre 10 puntos en la parte práctica y 4 puntos sobre 10 puntos en la parte teórica.

### Evaluación global

Para cada convocatoria, y durante el plazo establecido, el estudiante deberá notificar al profesorado siguiendo la normativa vigente que opta por esta evaluación. En caso contrario se evaluará por evaluación continua.

El alumno que opte por no hacer un seguimiento continuo de la asignatura mediante la asistencia a clase, para superar la asignatura, podrá realiza una única prueba final que consistirá en:

- El alumno deberá realizar las prácticas para poder superar la asignatura. Las podrá realizar en casa, y realizará un examen final de prácticas que será el 30% de la asignatura.
- El examen final teórico será el 70% de la asignatura.
- Deberá obtener una nota mínima de 5 en cada ejercicio para superar la asignatura.

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### Bibliografía básica

SEÑALES Y SISTEMAS  
 Aut: ALAN V. OPPENHEIM; ALAN S. WILLSKY; S. HAMID NAWAD  
 Ed: PEARSON EDUCACIÓN  
 SEGUNDA EDICIÓN

#### Bibliografía complementaria

Bibliografía de apoyo seleccionada:  
 \*\* Señales y Sistemas continuos y discretos



Aut: Samir S. Soliman; Mandyam D. Srinatb  
Ed: Prentice Hall  
2ª edición

\*\* Tratamiento Digital de Señales

Aut: John G. Proakis;; Dimitris G. Manolakis  
Ed: Prentice may

\*\* Introducción a los Sistemas de Comunicación

Aut: Ferrel G. Stremeler

Ed: Adison Wesley iberoamericana

### Otros recursos y materiales docentes complementarios