

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA**

**Código:** 46801  
**Nombre:** Integridad de la señal  
**Ciclo:** Máster Universitario Oficial / Postgrado Doctorado  
**Créditos ECTS:** 6  
**Curso académico:** 2025-26

**TITULACIONES**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2269 - Máster Universitario en Ingeniería Electrónica	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Primer cuatrimestre

**MATERIAS**

Titulación	Materia	Carácter
2269 - Máster Universitario en Ingeniería Electrónica	Sistemas Digitales	OBLIGATORIA

**COORDINACIÓN**

GONZALEZ MILLAN VICENTE  
SANCHIS PERIS ENRIQUE J

**RESUMEN**

La asignatura Integridad de la señal desarrolla los contenidos necesarios para aportar al alumno una visión global y práctica de la problemática de la propagación de señales de alta velocidad (pulsos en régimen transitorio), típicamente por encima de los 200 MHz (100 Mbps) y hasta 500 MHz (1 Gbps) o alta frecuencia (señales en régimen sinusoidal). En la asignatura se describen los problemas asociados con la propagación de señales digitales en este margen de frecuencia que perturban su integridad, incluyendo las reflexiones y acoplamientos y las técnicas para minimizar estos efectos (terminaciones, adaptaciones, topologías). También se introducen conceptos de distribución de la alimentación y aspectos de temporización y térmicos. La asignatura establece un equilibrio entre el desarrollo de los aspectos teóricos y las simulaciones que permiten observar los fenómenos descritos. Para ello, se emplean las herramientas SigXpert y Allegro de Cadence.

**CONOCIMIENTOS PREVIOS****RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN**

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

**OTROS TIPOS DE REQUISITOS**



No se han especificado las restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2269 - Máster Universitario en Ingeniería Electrónica

Adquirir aptitudes profesionales y habilidades de cooperación adecuadas para el ejercicio de la profesión en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinarios afines.

Conocer las técnicas avanzadas de propagación de señales y datos mediante soporte físico para garantizar la integridad de la señal, haciendo hincapié en el estudio de casos prácticos.

Demostrar una comprensión sistemática de conocimientos y un dominio de habilidades técnicas, personales, sociales y metodológicas en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinarios afines.

Diseñar sistemas y procesos que cumplan unas especificaciones desde diferentes puntos de vista: electrónico, normativo, económico, social, ético y medioambiental.

Identificar, formular y resolver problemas en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinarios afines.

Interpretar la documentación técnica y normativa reguladora de equipos y sistemas en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinarios afines.

Manejar software y hardware especializado, así como entornos de diseño, simulación y programación en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinarios afines.

Modelar y simular matemáticamente en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinarios afines.

Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinarios afines.

Realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas para resolver problemas en entornos complejos o poco conocidos dentro de contextos más amplios en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinarios afines.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Fundamentos de la propagación de señales en líneas de transmisión.

- Introducción a las líneas de transmisión
- Modelo de parámetros distribuidos. Ecuaciones de la línea ideal.
- La línea con pérdidas.
- Generación de la onda incidente. Coeficientes de reflexión y transmisión.



## **2. Transitorios. Diagramas de reflexiones y Bergeron**

- Análisis del transitorio mediante diagramas de reflexiones.
- Casos de estudio del análisis del transitorio en líneas.
- Reflexión en cargas reactivas y cargas no lineales. Método de análisis de Bergeron.
- Aplicaciones: Fundamentos de la reflejación en el dominio del tiempo (TDRS).

## **3. Propagación de señales sinusoidales. Adaptación de impedancias**

- Obtención de la impedancia en cada punto de la línea.
- Casos particulares de estudio en la transmisión sinusoidal.
- Relación de onda estacionaria (ROE).
- Fundamentos y obtención de la carta de Smith.
- Representación de impedancias y cálculos en el diagrama de Smith.
- Adaptación de impedancias mediante stubs simples.

## **4. Introducción a la integridad de la señal**

- Integridad de la señal.
- Evolución de la tecnología.
- Análisis de las interconexiones.
- Contenido espectral.
- Estándares de señalización.
- Parámetros localizados y distribuidos.
- Líneas de transmisión multiconductor.

## **5. Ruido y crosstalk**

- Introducción.
- Diafonía.
- Crosstalk en líneas de transmisión.
- Conexiones de placa base.
- Ruido de conmutación simultáneo.

## **6. Terminaciones y conectores**

- Introducción.
- Terminaciones.
- Conectores.
- Vías.



## 7. Distribución de la alimentación y la señal de reloj (PDN y CDN)

- Introducción.
- Jitter.
- Distribución de la señal de reloj.
- Distribución de la alimentación.

### VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

#### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	35,00
Laboratorio	25,00
<b>Total horas</b>	<b>60,00</b>

#### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	10,00
Estudio y trabajo autónomo	25,00
Preparación de clases	30,00
Preparación de actividades de evaluación	15,00
Resolución de casos prácticos	10,00
<b>Total horas</b>	<b>90,00</b>

### METODOLOGÍA DOCENTE

Las metodologías docentes a emplear en el desarrollo de la asignatura son las siguientes:

- a) Actividades teóricas. Desarrollo expositivo de la materia con la participación del estudiante en la resolución de cuestiones puntuales.
- b) Actividades prácticas. Resolución de casos prácticos. Esta tarea se realizará de manera individual por grupos e intentará potenciar el trabajo de los alumnos. A tal efecto, las prácticas de laboratorio serán guiadas (guiones de laboratorio) de manera que los alumnos deberán seguir las instrucciones y recomendaciones del profesor, aunque sin la ayuda directa de este.
- c) Trabajo personal del estudiante. Descripción: Realización fuera del aula de cuestiones y problemas, así como la preparación de clases y exámenes (estudio). Esta tarea se realizará de manera individual e intentará potenciar el trabajo autónomo.

Se utilizarán las plataformas de e-learning (Aula Virtual) como soporte de comunicación con los estudiantes. A través de ella se tendrá acceso al material didáctico utilizado en clase, así como los



problemas y ejercicios a resolver.

## EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de dos pruebas escritas, ambas con el mismo peso, una para la parte de teoría (SE1) y otra para la del laboratorio (SE2).

La copia o plagio manifiesto de cualquier actividad que forma parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos indicados en el *PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE PRÁCTICAS FRAUDULENTAS EN LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA* ([ACGUV 123/2020](https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639)).

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de Valencia para Grados y Másteres.

(<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>).

## BIBLIOGRAFÍA

- Líneas de transmisión. V. Boira. Ed. UPV, Spain.
- Circuitos de microondas con líneas de transmisión. J. Bará. Ed. UPC, Spain.
- High-speed digital design : a handbook of black magic. Howard W. Johnson, Martin Graham, Prentice Hall International, 1993
- Computer Circuits Electrical Design. R. K.Poon
- High-speed digital system design : a handbook of interconnect theory and design practices. Stephen H. Hall, Garrett W. Hall, James A. McCall, John Wiley & Sons, 2001
- Handbook of digital techniques for high-speed design : design examples, signaling and memory technologies, fiber optics, modeling and simulation to ensure signal integrity / Tom Granberg, Prentice Hall, 2004
- Digital signal integrity : modeling and simulation with interconnects and packages. Brian Young, Prentice Hall, 2001.



- Transmission lines and wave propagation. P. C Magnusson. CRC Press
- Signal Integrity simplified. E. Bogatin. Prentice Hall, 2004 (e-book).
- Signal and power integrity, simplified. E. Bogatin. Prentice Hall, 2010 (e-book)
- High-speed circuit board signal integrity. S. C. Thierauf. Artech House, 2004 (e-book)
- High-speed signal propagation: advanced black magic. H. Johnson. Prentice Hall, 2003 (e-book)
- A signal integrity engineers companion: real-time test and measurement and design simulation. G. Lawday. Prentice Hall, 2008 (e-book)
- Frequency-domain characterization of power distribution networks. I. Novak. Artech House, 2007