

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	44281
Nombre	Tecnologías de las comunicaciones
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	5.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2199 - M.U. en Ingeniería Electrónica	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	1	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
2199 - M.U. en Ingeniería Electrónica	2 - Sistemas digitales y de comunicación	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
GONZALEZ MILLAN, VICENTE	242 - Ingeniería Electrónica

RESUMEN

La asignatura Tecnología de las Comunicaciones desarrolla los contenidos necesarios para formar al ingeniero electrónico en la transmisión digital a alta velocidad, típicamente por encima de los 200 MHz (100 Mbps) y hasta 500 MHz (1 Gbps). En la asignatura se describen los problemas asociados con la propagación de señales digitales en ese 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

Los conocimientos previos necesarios para seguir la asignatura son: familias lógicas y sus estructuras típicas de salida (tótem-pole, colector abierto), circuitos con transistores y propagación de señales en líneas de transmisión. Respecto de este último requisito se recomienda haber cursado la asignatura Propagación por Soporte Físico del Máster de Ingeniería Electrónica.

COMPETENCIAS

2199 - M.U. en Ingeniería Electrónica

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los/las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Considerar el contexto económico y social en las soluciones de ingeniería siendo consciente de la diversidad y la multiculturalidad, y garantizando la sostenibilidad y el respeto a los derechos humanos y a la igualdad hombre-mujer.
- Diseñar un sistema, componente o proceso que cumpla unas especificaciones desde diferentes puntos de vista: electrónico, económico, social, ético y medioambiental.
- Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades.
- Realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
- Ser capaz de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
- Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Electrónica y en particular los de tratamiento de la señal, sistemas digitales y de comunicaciones y electrónica industrial.



- Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinares afines. En especial los de tratamiento de la señal, sistemas digitales y de comunicaciones y electrónica industrial.
- Conocer las técnicas avanzadas para la propagación de señales y datos mediante soporte físico, haciendo especial hincapié en el estudio de casos prácticos y el diseño de circuitos de microondas mediante líneas de transmisión.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar la asignatura, el alumno debe ser capaz de:

- Comprender los principales mecanismos que afectan a la comunicación digital a alta velocidad
- Conocer las principales estructuras topológicas utilizadas en los circuitos impresos y sus características desde el punto de vista de la propagación de la señal
- Conocer los parámetros topológicos y eléctricos que modifican los efectos sobre la integridad de la señal
- Ser capaz de diseñar las terminaciones adecuadas para la propagación de señales tanto en modo single-ended como diferencial.
- Ser capaz de diseñar una estructura básica de distribución de la alimentación teniendo en cuenta las características de las señales utilizadas en el sistema
- Realizar un estudio estadístico de la disipación de potencia de un sistema y determinar el emplazamiento más adecuado de los componentes para evitar problemas térmico
- Estimar la fiabilidad de un sistema.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción a la integridad de la señal

Integridad de la señal.

Evolución de la tecnología.

Análisis de las interconexiones.

Contenido espectral.

Estándares de señalización.

Familias lógicas de alta velocidad.

Modelización.

**2. Fundamentos de las comunicaciones digitales a alta velocidad por medios guiados**

Parámetros localizados y distribuidos.
Líneas de transmisión.
Líneas multiconductor

3. Ruido y crosstalk

Introducción.
Crosstalk.
Crosstalk en líneas de transmisión.
Conexiones en backplane.
Simultaneous Switching Noise.

4. Terminaciones y conectores

Introducción
Terminaciones
Conectores
Vías

5. 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

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	25,00	100
Prácticas en laboratorio	25,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	25,00	0
Estudio y trabajo autónomo	10,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de clases de teoría	25,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	10,00	0
TOTAL	125,00	



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

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 intenta 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 una prueba de conocimiento que se realizará en forma de examen individual o de trabajo por grupos sobre los contenidos de la asignatura.

REFERENCIAS

Básicas

- Apuntes de la asignatura.
- 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,



Complementarias

- 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.