

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 28-01-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: BARRADO BAUTISTA, ANDRES

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

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

Un curso introductorio a Electrónica Digital, Analógica y de Potencia

## OBJETIVOS

### COMPETENCIAS (CG2, CE3, CE8, CE10, CG1, CE11, CG4)

Concebir, diseñar, poner en práctica y mantener un sistema electrónico en una aplicación específica.

Capacidad para manejar técnicas y metodologías avanzadas de diseño de sistemas o subsistemas electrónicos.

Capacidad de resolver problemas prácticos derivados de las interferencias de señal, y la compatibilidad electromagnética en las fases de diseño y fabricación de equipos y sistemas.

Capacidad de aplicar las técnicas de optimización para el desarrollo de circuitos y subsistemas electrónicos, como el diseño de circuitos impresos y filtros EMI.

Elaborar documentación concisa, clara y razonadamente y especificar los trabajos a realizar para el desarrollo, integración y aplicación de sistemas electrónicos complejos y de alto valor añadido .

Capacidad de realizar búsquedas de información eficaces así como de identificar el estado de la técnica de un problema tecnológico en el ámbito de los sistemas electrónicos y su posible aplicación al desarrollo de nuevos sistemas.

Adquirir capacidades de trabajo en equipo integrando enfoques multidisciplinares.

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

El estudiante adquiere una serie de conocimientos teóricos básicos para conocer conceptos como EMI, EMC, emisiones conducidas y radiadas, tipos de acoplamientos, perturbaciones etc.

A la superación de esta materia los estudiantes deberán ser capaces de resolver problemas prácticos derivados de la interacción electromagnética entre equipos y sistemas electrónicos y de la aplicación de las normas de compatibilidad electromagnética, en las fases de diseño, pruebas y fabricación en serie.

El curso permite adquirir una serie de técnicas de diseño que complementan aquellas que permiten que un equipo cumpla sus especificaciones funcionales. En este sentido, se estudian técnicas específicas para la reducción de ruido electromagnético EMI en el diseño de circuitos impresos ó PCB, en el diseño de cableados y de los chasis y envolventes mecánicas de los equipos. Asimismo se estudian técnicas específicas de protección ante transitorios conducidos y radiados, generados tanto internamente por los propios equipos como externos, lo que incluye perturbaciones de la red de alimentación, descargas electrostáticas, de rayos y otras.

Este tipo de conocimientos son aplicables de forma horizontal prácticamente a cualquier tipo de dispositivos eléctricos/electrónicos, incluyendo aplicaciones basadas en microprocesador ó dispositivos lógicos programables como FPGA, electrónica analógica y de potencia. Asimismo son aplicables al diseño de sistemas completos, incluyendo vehículos, aeronaves, equipos militares, sistemas de distribución y alimentación, equipos de potencia, robots etc.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

### PARTE 1: Introducción

EMI y EMC: Interferencias y Compatibilidad Electromagnética

- Importancia de las interferencias para la EMC
- Problemas de la no-Conformidad

- Proceso Integrado de Diseño EMC
  - Referencias y Links
- Tipos de Perturbación y Acoplamientos
- Emisiones Conducidas y Radiadas
  - Campos electromagnéticos EM: campo cercano y lejano
  - Espectro frecuencial de las emisiones
  - Acoplamiento Capacitivo
  - Acoplamiento Inductivo
  - Acoplamiento por Impedancia común
  - Modos común y diferencial

#### PARTE 2: Criterios de Diseño

- Particionamiento de Sistemas
- Layout de Circuitos Impresos:
  - Distribución de Alimentación
  - Desacoplos
- Protecciones:
  - Filtros
  - Limitadores de transitorios: TVS-Transzorb, varistores, descargadores etc.
- Ejemplo de diseño de una tarjeta con señales analógicas, digitales y de potencia.
- Diseño con señales de alta frecuencia.
  - Concepto de alta velocidad para una PCB
  - Líneas de Transmisión sobre PCB
  - Ajustes de Impedancias
  - Transmisión diferencial

#### PARTE 3: Normativa

- Directivas, Normas y Mercado CE
- Normas EU, FCC, MIL-STD-461, RTCA, etc.

#### PARTE 4: Medidas en Laboratorio EMC

##### Laboratorio EMC

- Elementos principales

##### Medidas de EMI Radiada

- Placa de PC

##### Medidas de EMI Conducida

- Fuente conmutada (SMPS)

##### Otros Tests

- Impedancia de transferencia superficial (STI) de cables apantallados
- Susceptibilidad EMI
- Efectividad del apantallamiento (SE) de cajas

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

### ACTIVIDADES FORMATIVAS (AF1, AF2, AF4, AF5, AF6)

Clase teórica

Clases prácticas

Clases teórico prácticas

Tutorías

Trabajo en grupo

### METODOLOGÍAS DOCENTES

Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo.

Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos

Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

**Peso porcentual del Examen Final:** 40

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 60

Se realizará un examen final y un trabajo a realizar en grupo, cuya valoración será del 40-60% respectivamente. Se exigirá nota mínima en el examen final.

En la convocatoria extraordinaria la evaluación podrá ser por el procedimiento de evaluación continua con las mismas ponderaciones que en la convocatoria ordinaria o un examen final con 100% de calificación.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Alain Charoy Parásitos y perturbaciones en electrónica, Ed. Paraninfo, 1996
- Clayton R. Paul Introduction to Electromagnetic Compatibility, second ed. Wiley InterScience, 2006
- Henry W. Ott Electromagnetic Compatibility Engineering, John Wiley & Sons, 2009
- Tim Williams EMC for product designers, 3rd. ed. Elsevier, 2001