# 60941 - Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica

**Información del Plan Docente**

| | |
|---|---|
| **Año académico** | 2018/19 |
| **Asignatura** | 60941 - Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica |
| **Centro académico** | 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura |
| **Titulación** | 533 - Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación |
| **Créditos** | 5.0 |
| **Curso** | 2 |
| **Periodo de impartición** | Primer Semestre |
| **Clase de asignatura** | Optativa |
| **Módulo** | --- |

## 1.Información Básica

### 1.1.Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura es formar al estudiante para que sea capaz de:

- abordar el diseño de un equipo o sistema electrónico minimizando el riesgo de tener problemas de Interferencias Electromagnéticas (EMI) y para cumplir la normativa de Compatibilidad Electromagnética (EMC).

- abordar el diseño de un equipo o sistema electrónico minimizando el riesgo de tener problemas de Seguridad Eléctrica (SE) tanto para los usuarios del mismo como para los instaladores, técnicos de mantenimiento o instalaciones que lo manejen o lo acojan.

- enfrentarse a un problema de EMI/EMC/SE diagnosticando su origen y proponiendo soluciones al mismo.

- entender la normativa básica que se exige a nivel nacional e internacional.

- adquirir conciencia de lo que esta temática supone en recursos temporales y económicos a las empresas del sector eléctrico/electrónico.

- conocer las técnicas, instalaciones y equipamientos empleados en los ensayos de productos electrónicos.

### 1.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura se enmarca dentro de la materia optativa del máster, en el ámbito electrónico. Proporciona conocimientos para diseñar, fabricar, instalar y comercializar productos electrónicos minimizando el riesgo de tener problemas de interferencias electromagnéticas o seguridad eléctrica.

### 1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

# 60941 - Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica

Teniendo en cuenta las titulaciones que dan acceso al máster, no es necesario ningún conocimiento previo adicional para cursar esta materia más allá de la formación electrónica propia de esas titulaciones.

## 2.Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

**CB7:** Que los 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.

**CB8:** Que los 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.

**CB9:** Que los 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.

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.

**CG1:** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

**CG4:** Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.

**CG7:** Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

**CG11:** Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

**CG12:** Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

**CE14:** Capacidad de analizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos de potencia avanzados para el procesado de energía con alta eficiencia.

**CE15:** Capacidad de especificar, caracterizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos complejos en aplicaciones industriales y domésticas.

## 2.2.Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

**R1:** Es capaz de diseñar un equipo o sistema electrónico minimizando los problemas de Interferencias Electromagnéticas (EMI) para cumplir la normativa de Compatibilidad Electromagnética (EMC).

**R2:** Es capaz de enfrentarse a un problema EMI/EMC, diagnosticando su origen y proponiendo soluciones al mismo.

**R3:** Es capaz de diseñar un equipo o sistema electrónico que no tenga problemas de Seguridad Eléctrica (SE) y que cumpla la normativa asociada.

**R4:** Adquiere conciencia de la importancia de esas temáticas para las empresas del sector eléctrico/electrónico.

**R5:** Conoce las técnicas, instalaciones y equipamientos empleados en los ensayos de productos electrónicos.

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los conocimientos, aptitudes y habilidades adquiridos a través de esta asignatura, junto con los del resto del máster, deben permitir al estudiante desarrollar las competencias anteriormente expuestas, así como desempeñar adecuadamente una labor profesional o investigadora en el ámbito de las Interferencias Electromagnéticas, la Compatibilidad Electromagnética y la Seguridad Eléctrica para sectores productivos, de instalación, comercialización e investigación relacionados con el sector electrónico.

Esa importancia es tanto desde el punto de vista técnico como de normativa exigida en la Unión Europea y en el resto del mundo.

Así mismo, los conocimientos, aptitudes y habilidades adquiridos a través de esta asignatura, junto con los del resto del Máster, permiten abordar con garantías la realización de una tesis doctoral en el ámbito de EMI/EMC.

# 3.Evaluación

## 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluacion

**E1: Examen de cuestiones teórico-prácticas.**

Se realizará a final del curso una prueba con cuestiones de tipo test en la que se incluirán cuestiones relativas tanto a los contenidos teóricos como a las prácticas realizadas.

La prueba escrita constará de 25 cuestiones cortas de las que el alumno deberá responder correctamente al menos a 18 de esas cuestiones para ser considerado APTO. Los alumnos que hayan asistido regularmente al menos a un 80% de las sesiones de aula (teoría y problemas) y hayan demostrado un adecuado nivel de participación serán considerados

APTOS sin obligación de realizar esa prueba. La consideración de APTO aporta un 15% de la calificación final de la asignatura. Es obligatorio conseguir esta calificación de APTO para aprobar la asignatura.

**E2: Asistencia y evaluación de las prácticas y/o trabajos de asignatura.**

Se evaluará el trabajo realizado en las sesiones desarrolladas en el laboratorio y en el tiempo de trabajo no presencial del estudiante pues se considera que el aprendizaje de esta materia está asociado a la experimentación práctica. Además de la asistencia (obligatoria) se evaluarán los siguientes aspectos relativos a la calidad del trabajo del estudiante:

* Preparación previa y análisis del problema incluyendo un plan de trabajo.

* Aportar soluciones a los problemas encontrados.

* Rendimiento y aplicación en las sesiones experimentales.

* Profundización y nivel del trabajo realizado.

* Cumplimiento del plan de trabajo.

El trabajo desarrollado por el alumno en las sesiones correspondientes deberá incluir en formato electrónico una breve memoria con la descripción general del mismo, el material complementario elaborado durante el trabajo (esquemas, planos, software, simulaciones, videos, etc.) y una presentación electrónica que será utilizada por cada alumno para presentar el trabajo en clase. Se podrán incluir prototipos hardware que enriquezcan la presentación. Al comienzo de curso se entregará a los alumnos una descripción detallada del trabajo requerido.

Esta actividad se calificará de 0 a 10 puntos y supondrá el 85% de la calificación del estudiante en la asignatura.

El alumno dispondrá de una prueba global en cada una de las convocatorias establecidas a lo largo del curso. Las fechas y horarios de las pruebas vendrán determinadas por la Escuela

## 4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de enseñanza se desarrollará en tres niveles principales: clases de teoría, problemas y laboratorio, con creciente participación del estudiante.

En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas de la asignatura.

En las clases de problemas se desarrollarán problemas y diseños representativos con la participación de los estudiantes.

Se realizarán prácticas de laboratorio en las que se abordarán situaciones o escenarios representativos de EMI/EMC/SE.

## 4.2.Actividades de aprendizaje

**Actividades presenciales (1.96 ECTS, 49 horas):**

A01 Clase magistral (20 horas)

En esta actividad se expondrán los contenidos fundamentales de la materia y se realizarán un conjunto de problemas representativos. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial. Los materiales que se expondrán en las clases magistrales estarán a disposición de los alumnos a comienzo de curso.

A02 Resolución de problemas y casos (10 horas):

En esta actividad se resolverá un conjunto de problemas representativos. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial.

A03 Prácticas de laboratorio (15 horas)

Las prácticas están estructuradas en 5 sesiones de 3 horas cada una. Los enunciados de las prácticas estarán a disposición de los alumnos al comienzo de curso. En las horas indicadas se podrán programar alguna visita a laboratorios de empresas o institutos públicos especializados en materia de EMI/EMC.

A06 Tutela de trabajos (2 horas)

Tutela personalizada profesor-estudiante para los trabajos docentes.

A08 Pruebas de evaluación (2 horas)

La actividad de evaluación comprende la realización del examen y la revisión de las calificaciones del examen y de los trabajos.

**Actividades no presenciales (3.04 ECTS, 76 horas):**

A06 Trabajos docentes (20 horas)

En esta actividad se realizarán los trabajos relacionados con las sesiones de laboratorio. Los trabajos se realizarán de forma unipersonal o en grupos de un máximo de dos personas en función de la complejidad.

A07 Estudio (56 horas)

Esta actividad comprende tanto el estudio personal encaminado a lograr el seguimiento adecuado de la asignatura, la realización de las prácticas, la preparación del examen y las tutorías.

## 4.3.Programa

# 60941 - Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

DISEÑO ELECTRÓNICO ATENDIENDO A EMI/EMC (75%): Fundamentos e ideas básicas. Generación y acoplamiento de EMI. Masas y tierras. Filtrado en EMI/EMC. Diseño de placas de circuito impreso (PCBs) para EMI e Integridad de Señal. Apantallamiento. Cables en EMI/EMC. Transitorios y protecciones. Complementos en el diseño frente a EMI/EMC. Diagnóstico y solución de problemas EMI. Medida y ensayos para EMC.

SEGURIDAD ELÉCTRICA (25%): los riesgos de un producto electrónico. Normativa. Marcado CE. Equipos electrónicos: clasificación atendiendo a SE. Simbología normalizada. Aislamientos. Materiales. Calentamientos y temperaturas máximas. Separaciones de seguridad. Componentes críticos. PCBs. Cables. Conexión a tierra. Envolventes. Riesgos en equipos con radiofrecuencia (RF). Tipos de ensayos y técnicas de aplicación. La estrategia de diseño: compatibilidad con EMC. Medidas prácticas que garantizan seguridad en el diseño.

## 4.4.Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro (horarios disponibles en su página web). El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación.

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la página web del centro).

A título orientativo:

* Período de clases: primer cuatrimestre (Otoño).
* Clases de teoría y problemas-casos: cada semana hay programadas clases de teoría y/o problemas-casos en el aula.
* Sesiones prácticas de laboratorio: el estudiante realizará sesiones prácticas de laboratorio y entregará trabajos asociados a las mismas.
* Entrega de trabajos: se informará adecuadamente en clase de las fechas y condiciones de entrega.
* Examen: habrá un examen de 1ª convocatoria y otro de 2ª convocatoria en las fechas concretas que indique el centro.

## 4.5.Bibliografía y recursos recomendados