23-24

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CUARTO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

COMPATIBILIDAD E INTERFERENCIAS ELECTROMAGNÉTICAS

CÓDIGO 68014060

UNED

23-24

COMPATIBILIDAD E INTERFERENCIAS ELECTROMAGNÉTICAS

CÓDIGO 68014060

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	COMPATIBILIDAD E INTERFERENCIAS ELECTROMAGNÉTICAS
Código	68014060
Curso académico	2023/2024
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 2
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 2
Tipo	OPTATIVAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

En los últimos años, la compatibilidad electromagnética (EMC) ha experimentado un importante auge. La aparición de nuevas Normas y Directivas Europeas que obligan a los productos eléctricos y electrónicos a cumplir con ciertos requisitos que les permitan ser compatibles en su funcionamiento con otros aparatos, equipos, instalaciones o sistemas que funcionen en su entorno, hace que el diseño de estos productos deba tener muy en cuenta los fenómenos de compatibilidad electromagnética. Sin ello, esos productos no pueden ser comercializados, ni pueden garantizar su correcto funcionamiento en el entorno en el que normalmente deben trabajar.
El curso da una visión general de los conceptos básicos y de los fenómenos más importantes de la EMC, así como de las técnicas de medida que permiten hacer un diagnóstico sobre el comportamiento de un aparato, instalación, equipo o sistema frente a dichos fenómenos y también se describen las técnicas de protección fundamentales, mediante filtros tierras y apantallamientos. En este curso además, se presta una especial atención a la reglamentación y normativa en vigor en este campo.

Con esta asignatura se busca que el alumno desarrolle las siguientes competencias generales: Iniciativa y motivación; Planificación y organización; Capacidad para trabajar de forma autónoma; Capacidad de análisis y síntesis; Aplicación de los conocimientos a la práctica.

Por otro lado, las competencias específicas a alcanzar durante el estudio de esta asignatura, son las siguientes: Capacidad para la redacción y desarrollo de informes y análisis en el ámbito de la compatibilidad electromagnética; Conocimientos para la realización de diseños de circuitos eléctricos y electrónicos y conocimientos de mediciones en Compatibilidad Electromagnética. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento; Poseer, comprender y tener capacidad para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de los fenómenos electromagnéticos.

La Compatibilidad e Interferencias Electromagnéticas para el Graduado en Ingeniería eléctrica es un pilar básico para su desarrollo profesional puesto que una gran parte de los proyectos a desarrollar en el ámbito de la ingeniería eléctrica se desarrollan en el campo del diseño electrónico y eléctrico, en donde la Compatibiliudad Electromagnética es un aspecto de importancia para el correcto funcionamiento de los equipos y para el cumplimiento de Directivas Europeas. Esta asignatura se complementa con otras asignaturas del grado como son las relativas a electrónica y Accionamiento y control de las maquinas eléctricas.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para una correcta asimilación de los contenidos de esta asignatura es básico y fundamental haber cursado o al menos cursar simultáneamente, la asignatura de 2º curso Teoría de circuitos. Los conocimientos básicos y las capacidades obtenidos en dicha asignatura serán necesarios para comprender y asimilar los incluidos en ésta asignatura junto con los conocimientos básicos de electricidad incluidos en la asignaturas de Física y Campos y Ondas.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	RAFAEL GUIRADO TORRES (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	rguirado@ieec.uned.es
Teléfono	91398-6474
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las consultas se puede realizar durante la guardia, por teléfono o personalmente, por el curso virtual y por correo postal o electrónico.
Horario de guardia: Lunes, de 16 a 20 h. Tel.: 91 398 77 94 Fax: 91 398 60 28 Correo electrónico: rguirado@ieec.uned.es
En Internet: http://www.ieec.uned.es y allí buscar la asignatura en el apartado “Docencia del DIEEC”.
Dirección:
Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control
E.T.S. de Ingenieros Industriales - UNED
C/ Juan del Rosal, n.o 12
28040 MADRID

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

•**Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

•**Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 68014060

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)

CO.5. Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de compatibilidad e interferencias electromagnéticas.

OTRAS COMPETENCIAS:

•Comprender los fenómenos que se analizan en Compatibilidad Electromagnética (CEM).

•Comprender los fenómenos de perturbación que deben tenerse en cuenta en el diseño de los equipos que incorporan circuitos electrónicos para garantizar su adecuada inmunidad.

•Aplicación a la CEM del conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.

•Aplicación a la CEM del conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

•Aplicación a la CEM del conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.

•Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia atendiendo a los requerimientos de CEM establecidos.

•Conocer las Reglamentaciones Europeas existentes en el ámbito de la Compatibilidad Electromagnética.

•Saber los fenómenos de perturbación que deben tenerse en cuenta en el diseño de los equipos que incorporan circuitos electrónicos para garantizar su adecuada inmunidad.

•Comprensión de textos técnicos en lengua inglesa.

•Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.

•Manejo de las tecnologías de la información y comunicación (TICs).

•Capacidad para gestionar información.

(OBSERVACIONES: Memoria del Grado en proceso de revisión)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Con el estudio de esta asignatura el alumno adquirirá una visión global de los fenómenos principales de perturbación electromagnética que se presentan en las redes e instalaciones eléctricas de baja y media tensión para que pueda utilizarlos en el diseño de los elementos de protección necesarios para garantizar un adecuado nivel de compatibilidad entre los equipos e instalaciones afectados.
En particular, conocerá además los elementos básicos de filtrado y apantallamiento, así como de puesta a tierra de utilización, que constituyen los tres pilares básicos de la protección en Compatibilidad Electromagnética.
Finalmente conocerá la reglamentación española y europea aplicable a los productos eléctricos que establece los niveles de perturbación máxima que pueden emitir, asi como la inmunidad mínima que deben presentar contra los fenómenos citados.
Estos conocimientos permitirán al alumno la realización de mediciones, cálculos, la selección de los materiales y componentes que se deben utilizar en los equipos eléctricos y adquirir facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento, necesarias para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de la Compatibilidad electromagnética.

CONTENIDOS

Unidad Didáctica 1: Introducción. Terminología y definiciones básicas.

Clasificación de los fenómenos.
Decibelios.
Campos electromagnéticos. Condiciones de campo próximo y lejano. Referencia de campo eléctrico. Referencia de campo magnético.
Factores de antena.
Transitorios. Transformada de Fourier. Ancho de banda.
Emisiones en banda ancha y banda estrecha. Emisiones en banda ancha coherentes e incoherentes.

Unidad Didáctica 2: Emisión de interferencias conducidas y radiadas. Métodos de medida.

Armónicos y fluctuaciones de tensión.
Medida de perturbaciones conducidas en alta frecuencia. Redes artificiales y receptores EMI.
Ensayos de emisión radiada.

Unidad Didáctica 3: Inmunidad a las perturbaciones conducidas y radiadas. Métodos de ensayo.

Inmunidad a las perturbaciones conducidas. Descargas electrostáticas.Rafagas. Impulsos. Equipos
Inmunidad a las perturbaciones radiadas. Equipos e instalaciones de ensayo. Severidad aplicable

Unidad Didáctica 4: Tierras, filtros y apantallamientos.

Tierras, filtros y apantallamientos.

Unidad Didáctica 5: Normativa Europea.

Guía de aplicación de la Directiva de EMC

METODOLOGÍA

La asignatura "*Compatibilidad e interferencias electromagnéticas "se impartirá a distancia siguiendo el modelo educativo propio de la UNED. Desde el punto de vista metodológico tiene las siguientes características generales:*

- Como se ha indicado es una asignatura "a distancia". De esta forma, además de la bibliografía básica impresa, el estudiante dispondrá del Curso virtual de la asignatura, al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e, y del espacio específico de la misma existente en el servidor en Internet del DIEEC. Tanto en uno como en otro, se incluirá todo tipo de información y documentos (artículos, informes, memorias estadísticas, etc.) que necesite para su consulta y/o descarga.
- Dado que el trabajo autónomo del estudiante es mayoritario, la carga de trabajo que le supondrá la asignaturadependerá fundamentalmente de sus circunstancias personales y laborales. A través de los foros generales del curso virtual y del contacto personal mediante del correo electrónico, se le guiará y aconsejará sobre el ritmo de trabajo que debe llevar para que el seguimiento de la asignatura sea lo más regular y constante posible.
- Además de esos recursos de comunicación individuales, se fomentará la comunicación a través de los demás recursos educativos técnicos y de comunicación de los que dispone el modelo de la UNED como, por ejemplo, videoconferencias, programas de radio y/o televisión, presentaciones y conferencias en reservorios digitales, etc.
- La asignatura tiene un importante carácter teórico debido a los temas que aborda y a los objetivos propuestos.

Cronológicamente el estudiante debe estudiar y preparar cada tema siguiendo el orden dado a los contenidos, ya que cada uno se apoya en los anteriores.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	5
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

Ninguno

Criterios de evaluación

Cada pregunta tendrá un valor igual hasta completar la nota de 10.

Se supera la asignatura con 5 o mas puntos

% del examen sobre la nota final	100
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? No

Descripción

De forma voluntaria y sin temas espécificos delimitados por el equipo docente, el alumno podrá ir enviando trabajos sobre las diferentes materias abordadas en las unidades didácticas que complementen al material de los textos base y bibliografía complementaria.

Estos trabajos no serán computables, servirán para su propia autoevaluación.

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega 1 de mayo

Comentarios y observaciones

Se podrán mandar los trabajos al correo del equipo docente a lo largo del curso hasta el 1 de Mayo previo a la celebración de la prueba presencial.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

No se requieren

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final	0
Fecha aproximada de entrega	------
Comentarios y observaciones	

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Exclusivamente, con la nota de la prueba presencial.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

La bibliografía básica consta de una serie de libros y documentos editados por la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial (FFII) y agrupados en el libro "Requisitos de la Directiva 2004/108/CEE de Compatibilidad Electromagnética (EMC)". El libro se puede adquirir en el Servicio de publicaciones del la ETSII de la Universidad Politécnica de Madrid (C/ José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid) e integra todos los textos que se refieren en la guía.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Los libros y documentos cuya referencia le damos a continuación como bibliografía complementaria, le servirán para que pueda profundizar en algún aspecto de los contenidos si así lo desea, es decir, su consulta es voluntaria y por lo tanto no es necesario que los utilice para el correcto desarrollo de la asignatura.

PAUL, CLAYTON R.: *Introduction to Electromagnetic Compatibility.* Ed John Wiley &Sons, Inc. 1992.

DUFF, WILLIAM G.: *Fundamentals of Electromagnetic Compatibility.* Ed. Interference Control Technologies, Inc. 1988.

La relación de la bibliografía complementaria con el contenido de la asignatura, también debe consultarla en la página de la asignatura en el servidor del Departamento, en la dirección http://www.ieec.uned.es/ y ahí buscarla en el apartado “Docencia del DIEEC”.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La programación relacionada con la asignatura puede consultarse en la Guía de la asignatura, en las páginas web de la asignatura, donde existe información adicional; en particular, la guía de estudio antes mencionada y exámenes de años anteriores, etc. La dirección es la siguiente:

http:// www. ieec.uned.es, entrando en el aparatdo de "docencia"

Otro medio de apoyo lo constituye el curso virtual, cuyo acceso como estudiante matriculado

en esta asignatura se realiza a través de la web de la UNED. En el curso virtual se incluyen foros de debate, preguntas frecuentes, anuncios, e información actualizada a los alumnos que se encuentra en las páginas web de la asignatura.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- **Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- **Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 68014060

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

¿Hay prácticas en esta asignatura de cualquier tipo (en el Centro Asociado de la Uned, en la Sede Central, Remotas, Online,..)?

Si/No

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Presencial:

Obligatoria:

Es necesario aprobar el examen para realizarlas:

Fechas aproximadas de realización:

Se guarda la nota en cursos posteriores si no se aprueba el examen:
(Si es así, durante cuántos cursos)

Cómo se determina la nota de las prácticas:

REALIZACIÓN

Lugar de realización (Centro Asociado/ Sede central/ Remotas/ Online):

N.º de sesiones:

Actividades a realizar:

OTRAS INDICACIONES:

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.