

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

Código	34812
Nombre	Diseño de productos electrónicos
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2020 - 2021

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	4	Primer cuatrimestre
1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	4	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	15 - Instrumentación, equipos y productos electrónicos	Obligatoria
1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial	21 - Optatividad	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
ESTEVE GOMEZ, VICENTE	242 - Ingeniería Electrónica
JORDAN MARTINEZ, JOSE FRANCISCO	242 - Ingeniería Electrónica

RESUMEN

La finalidad de esta asignatura es desarrollar conceptos y métodos relacionados con la llamada “*Ingeniería de equipos electrónicos*” con la que resulta posible abordar con éxito el diseño de productos electrónicos. Es importante que el alumno sea consciente que todo diseño debe tener en cuenta conceptos tan importantes como funcionalidad, fiabilidad o seguridad, sin perder de vista otros no menos importante como son coste, mantenibilidad o durabilidad preparando el producto para su fabricación y comercialización acorde a la normativa vigente, mediante una correcta documentación y tras la debida protección y difusión de su contenido tecnológico. Se hará hincapié en las consideraciones de diseño y técnicas de ensayo conducentes al cumplimiento de las normativas relacionadas con la Compatibilidad Electromagnética (EMC) del producto.



Las clases de teoría se impartirán en castellano (o valenciano en su caso) y las clases prácticas y de laboratorio según consta en la ficha de la asignatura disponible en la web del grado

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 el curso de la asignatura son los que se adquieren en las materias de física, matemáticas y circuitos y componentes electrónicos y fotónicos que se imparten en cursos anteriores.

COMPETENCIAS

1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación

- G3 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- G4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- G5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
- G9 - Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- G6 - Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- TE3 - Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.
- TE8 - Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.
- TE9 - Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.



1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial

- CO1 - Las asignaturas optativas profundizan en competencias ya tratadas en las materias obligatorias.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Ser capaz de realizar el diseño de un producto electrónico utilizando la metodología más adecuada. (GIET: G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8, TE9) (GIEI: CO1)
2. Aplicar los conocimientos adquiridos para poder obtener productos electrónicos de calidad fiables y seguros. (GIET: G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8, TE9) (GIEI: CO1)

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. PROCESO DEL DISEÑO INDUSTRIAL. PROCESO DEL DISEÑO INDUSTRIAL. INDUSTRIAL DESIGN PROCESS.

Descripció de continguts (Castellano):

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Proceso del diseño.
 - 1.2.1. Especificación de las necesidades.
 - 1.2.2. Diseño físico.
 - 1.2.2.1. Metodología. Modularidad.
 - 1.2.2.2. Importancia de las interfaces.
 - 1.2.2.3. Diseño asistido por ordenador. CAD.
 - 1.2.3. Construcción de prototipos.
 - 1.2.4. Ensayo.
- 1.3. Prototipado rápido.
 - 1.3.1. Concepto y desarrollo histórico.
 - 1.3.2. Fundamentos y ventajas del prototipado rápido.
 - 1.3.3. La secuencia del proceso de prototipado rápido.

2. NORMATIVA DEL DISEÑO.

Descripció de continguts (Castellano):

- 2.1. Calidad.
 - 2.1.1. Funcionalidad
 - 2.1.2. Coste
 - 2.1.3. Mantenibilidad



- 2.1.4. Utilidad
- 2.1.5. Durabilidad
- 2.2. Fiabilidad.
- 2.2.1. Tasa de fallos
- 2.2.2. Calculo de la fiabilidad
- 2.2.3. MFBF y MTTF
- 2.3. Seguridad.
- 2.3.1. Criterios generales
- 2.3.2. Seguridad eléctrica
- 2.3.3. Protecciones
- 2.4. Compatibilidad electromagnética
- 2.4.1. Directiva comunitaria
- 2.4.2. Normativas específicas
- 2.5. Marcado CE

3. CRITERIOS DE DISEÑO Y ENSAYO DE PRODUCTOS ELECTRÓNICOS.

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Diseño de circuito electrónico.
- 3.2.1. Diseño de circuitos de instrumentación y control.
- 3.2.2. Diseño de circuitos de potencia.
- 3.2.3. Diseño de circuitos impresos.
- 3.3. Diseño del layout.
- 3.4. Diseño de interfaces.
- 3.5. Diseño de cajas y envoltentes.
- 3.5.1. Grounding y shielding.
- 3.5.2. Protección frente a polvo y humedad.
- 3.6. Diseño de la refrigeración.
- 3.7. Ensayos del prototipo.
- 3.7.1. Ensayos de conformidad.
- 3.7.2. Ensayos en la peor condición. Burn-in.
- 3.7.3. Ensayos de compatibilidad electromagnética.
- 3.7.4. Ensayos de seguridad.

4. EMC

- 4.1. Introducción a la compatibilidad electromagnética.
- 4.1.1. Entorno electromagnético.
- 4.1.2. Conceptos básicos en EMC.-
- 4.1.3. Elementos básicos de la EMC.
- 4.2. Emisores y receptores de interferencias.
- 4.2.1. Fuentes de interferencias.
- 4.2.1.1. Fuentes de interferencias naturales.
- 4.2.1.2. Fuentes de interferencias artificiales.
- 4.2.1.2. Los semiconductores, fuentes de interferencia.



- 4.2.2. Susceptibilidad de los circuitos electrónicos.
- 4.2.3. Los componentes electrónicos desde el punto de vista de la compatibilidad electromagnética.
 - 4.2.3.1. Conductores.
 - 4.2.3.2. Resistencias.
 - 4.2.3.3. Condensadores.
 - 4.2.3.4. Bobinas y transformadores.
- 4.3. Mecanismos de interferencias.
 - 4.3.1. Acoplamiento galvánico de interferencias.
 - 4.3.2. Acoplamiento eléctrico de interferencias.
 - 4.3.3. Acoplamiento magnético de interferencias.
- 4.4. Técnicas de diseño de compatibilidad electromagnética.
 - 4.4.1. Tierra y masa.
 - 4.4.1.1. La conexión de la masa.
 - 4.4.1.2. Cableado de sistemas industriales.
 - 4.4.1.3. Técnicas de reducción de bucles de masa.
 - 4.4.2. Blindaje de sistemas electrónicos.
 - 4.4.2.1. Pérdidas por absorción.
 - 4.4.2.2. Pérdidas por reflexión.
 - 4.4.2.3. Reflexiones múltiples.
 - 4.4.3. Filtrado de sistemas.
 - 4.4.3.1. Filtros de red.
 - 4.4.3.2. Filtros de salida.
 - 4.4.3.3. Filtros con componentes reales.
 - 4.4.3.4. Filtros en modo común.
 - 4.4.3.5. Filtros en modo diferencial.
 - 4.4.3.6. Filtros comerciales.
 - 4.4.4. Diseño de PCB multicapa.
 - 4.4.4.1. Diafonía en PCB. Posicionamiento de los componentes.
 - 4.4.4.2. Distribución de la alimentación. Estrategias de los planos de masa y de alimentación.
 - 4.4.4.3. Las vías.
 - 4.4.4.4. Las micro islas.
 - 4.4.4.5. Ruido en la masa.
 - 4.4.4.6. La regla 20-H.
 - 4.4.4.7. La regla 3-W.
 - 4.4.4.8. Reglas básicas sobre planos de alimentación.
 - 4.4.4.9. Distribuciones de capas.
 - 4.4.5. Diseño de PCB de fuentes de alimentación.
- 4.5. Soluciones EMC a subsistemas ya montados.



5. DOCUMENTACIÓN DEL DISEÑO

- 5.1. Redacción de las especificaciones
- 5.2. Documentación de diseño
- 5.3. Documentación de producción
- 5.4. Planos, esquemas y diagramas
- 5.5. Listas de piezas y repuestos
- 5.6. Manuales e instrucciones de utilización
- 5.7. Documentación de los ensayo

6. PROTECCIÓN Y DIFUSIÓN DEL DISEÑO

- 6.1. Sistema de patentes: políticas de protección, patentabilidad e infracción.
 - 6.1.1. Introducción a la propiedad intelectual-industrial (PI)
 - 6.1.2. Principales conceptos relativos a las patentes.
 - 6.1.3. Requisitos de patentabilidad.
 - 6.1.4. Protección de las invenciones.
 - 6.1.5. Extensión de la protección a otros países.
 - 6.1.6. Política de protección.
 - 6.1.7. Interpretación de un documento de patente.
 - 6.1.8. Infracción de patentes.
 - 6.1.9. Algunas peculiaridades.
- 6.2. Documentación: bases de datos y servicios de información tecnológica de las oficinas de patentes (OEPM, OEP y otras).
 - 6.2.1. Información en internet.
 - 6.2.2. Servicios de información tecnológica.
- 6.3. Transferencia: redacción de contratos de cesión y de licencia.
 - 6.3.1. Breve introducción a la contratación
 - 6.3.2. Contratos de transferencia de tecnología.
 - 6.3.3. Requisitos de patentabilidad.
 - 6.3.4. Ejemplos prácticos.
 - 6.3.5. Normas anticompetencia.
- 6.4. Redacción de memorias y reivindicaciones.
 - 6.4.1. Metodología de redacción de reivindicaciones.
 - 6.4.2. Tipos especiales de reivindicaciones.

7. LABORATORIO DE DPE

- 1 Práctica de diseño y ensayo de productos electrónicos.
- 2 Acoplamiento capacitivo entre circuitos con pistas paralelas.
- 3 Acoplamiento inductivo entre circuitos.
- 4 Apantallamiento de los acoplamientos capacitivo e inductivo.



VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Prácticas en aula	10,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	8,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,00	0
Preparación de clases de teoría	37,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	35,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

En las clases de teoría se utilizará el modelo de lección magistral. El profesor expondrá mediante presentación y/o explicación los contenidos de cada tema incidiendo en aquellos aspectos clave para la comprensión del mismo.

Para las sesiones de prácticas de laboratorio se programarán actividades de introducción de la práctica a realizar, actividades de desarrollo de la experimentación y actividades de análisis de resultados. Los estudiantes dispondrán de guiones de prácticas y la experimentación será llevada a cabo íntegramente por ellos bajo la supervisión del profesor.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se llevará a cabo siguiendo dos modelos:

Modalidad A: (GIET: G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8, ET9) (GIEI: CO1))

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes asistentes a al menos el 80 % de las clases presenciales de teoría-problemas y laboratorio será de carácter formativo y se llevará a cabo mediante una evaluación continua de los progresos y del trabajo desarrollado a lo largo del curso. Para ello se tendrá en cuenta:

- **Participación** en clase de problemas, en tutorías y en todas aquellas actividades que se programen, y por otra, la resolución de actividades (**entregables**) que se le vayan proponiendo para que se trabajen de forma autónoma (tests de respuesta múltiple, cuestiones, problemas numéricos, seminarios, exposición de trabajos en grupo, etc...).
- Evaluación de las **prácticas de laboratorio** mediante:



- La entrega, al inicio de las sesiones de laboratorio de las actividades no presenciales. Las actividades no presenciales asociadas a las prácticas se consideran fundamentales para poder realizar con éxito el montaje experimental de las mismas.
- La entrega de las memorias y cuestionarios de las prácticas al finalizar cada sesión.
- **Examen**, éste constará de varias cuestiones de carácter teórico-práctico relacionadas con los contenidos del temario, y con dificultad similar a las cuestiones y problemas realizados en clase. Los/las alumnos/as que no aprueben el examen en la primera convocatoria oficial deberán presentarse al examen de la segunda convocatoria.

Concretamente, se propone el siguiente modelo cuantitativo:

1. Participación en las clases de teoría-problemas y sus correspondientes entregables: 33 %
2. Realización de las prácticas de laboratorio y sus correspondientes entregables: 17 %
3. Examen de teoría problemas: 33%
4. Examen de laboratorio: 17%

No obstante para aprobar la asignatura se considera obligatoria la asistencia a todas las sesiones de laboratorio y obtener una nota superior o igual a 4 sobre 10 en los exámenes.

Modalidad B: (GIET: G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8, ET9) (GIEI: CO1)

Aquellos/as estudiantes que no puedan asistir a al menos el 80 % del total de las clases presenciales a lo largo del curso o que lo deseen expresamente, serán evaluados con un modelo alternativo que se concreta del siguiente modo:

1. Examen de teoría-problemas 50%
2. Examen de laboratorio 25%
3. Entregables de teoría-problemas y laboratorio 25%

No obstante para aprobar se considera obligatorio obtener una nota superior o igual a 4 sobre 10 en cada examen.

La evaluación en segunda convocatoria sólo será posible mediante la modalidad B

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

REFERENCIAS



Básicas

- Referència b1: Esteve, V., Jordán, J.: Equipos Electrónicos, Moliner 40 editores.

Referència b2: Balcells, J., Daura, F., Esparza, R., Pallás, R.: Interferencias Electrónicas en Sistemas Electrónicos, Marcombo, Barcelona, 1992.

Referència b3: Chua, C. K., Leong, K. F., Lim, C. S.: "Rapid prototyping: principles and applications", 2nd ed., World Scientific, NJ 2004.

Complementarias

- Referència c1: Fowler, K. R.: Electronic Instrument Design, Oxford University Press. New York, 1996. ISBN 0-19-508371-7.

Referència c2: Ulrich, K. T., Eppinger, S. D.: "Product design and development", 3rd ed., McGraw-Hill-Irwin, NY 2004.

Referència c3: Página web oficial de la Oficina Española de Patentes y Marcas: www.oepm.es

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

Contenidos

Se mantienen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente.

Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se mantienen las distintas actividades descritas en la Guía Docente con la dedicación prevista.

El material para el seguimiento de las clases de teoría/prácticas de aula permite continuar con la planificación temporal docente tanto en días como en horario, tanto si la docencia es presencial en el aula como si no lo es.

Metodología docente

En las clases de teoría y de prácticas de aula se tenderá a la máxima presencialidad posible, siempre respetando las restricciones sanitarias que limitan el aforo de las aulas al 50 % de su ocupación habitual. En función de la capacidad del aula y del número de estudiantes matriculados puede ser necesario distribuir a los estudiantes en dos grupos. De plantearse esta situación, cada grupo acudirá a las sesiones de teoría y prácticas de aula con presencia física en el aula por turnos rotativos, garantizándose así el cumplimiento de los criterios de ocupación de espacios. El sistema de rotación se fijará una vez conocidos los datos reales de matrícula, garantizándose, en cualquier caso, que el porcentaje de presencialidad de todos los estudiantes matriculados en la asignatura es el mismo. Para



las sesiones de teoría y prácticas de aula no presenciales se tenderá a un modelo de docencia on-line preferentemente síncrono, siempre que lo permita la compatibilidad con el resto de actividades programadas. La docencia on-line se desarrollará mediante videoconferencia síncrona respetando el horario, o, de no ser posible, asíncrona.

Con respecto a las prácticas de laboratorio, la asistencia a las sesiones programadas en el horario será totalmente presencial.

Una vez se disponga de los datos reales de matrícula y se conozca la disponibilidad de espacios, la Comisión Académica de la Titulación aprobará el Modelo Docente de la Titulación y su adaptación a cada asignatura, estableciéndose en dicho modelo las condiciones concretas en las que se desarrollará la docencia de la asignatura.

Si se produce un cierre de las instalaciones por razones sanitarias que afecte total o parcialmente a las clases de la asignatura, éstas serán sustituidas por sesiones no presenciales siguiendo los horarios establecidos.

Evaluación

Se mantiene el sistema de evaluación descrito en la Guía Docente de la asignatura en la que se han especificado las distintas actividades evaluables así como su contribución a la calificación final de la asignatura.

Si se produce un cierre de las instalaciones por razones sanitarias que afecte al desarrollo de alguna actividad evaluable presencial de la asignatura ésta será sustituida por una prueba de naturaleza similar que se realizará en modalidad virtual utilizando las herramientas informáticas licenciadas por la Universitat de València. La contribución de cada actividad evaluable a la calificación final de la asignatura permanecerá invariable, según lo establecido en esta guía.

Bibliografía

Se mantiene la bibliografía recomendada en la Guía Docente pues es accesible.