



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Diseño Avanzado de Sistemas Electrónico Industriales

Asignatura	Diseño Avanzado de Sistemas Electrónico Industriales			
Código	V04M141V01207			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS 4.5	Seleccione OP	Curso 1	Cuatrimestre 2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Profesorado	López Sánchez, Óscar Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Correo-e	acevedo@uvigo.es aagusto@uvigo.gal			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	En esta materia se muestran los conceptos básicos sobre confiabilidad (RAMS) de componentes y sistemas electrónicos, así como las técnicas a seguir para realizar un estudio de este tipo o bien diseñar un sistema que cumpla especificaciones RAMS. También se abordan los conceptos básicos sobre las fuentes de interferencias electromagnéticas y su minimización.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

## Competencias

Código	
A1	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.
A2	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.
C1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
C5	CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
C11	CET11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
C18	CTI7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
D1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
D3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
D9	ABET-i. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje de por vida.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Capacidad para el análisis, diseño e implantación de equipos electrónicos	A1 A2 C1 C18 D1 D3
Capacidad para aplicar las tecnologías de confiabilidad (RAMS) a los equipos electrónicos.	A1 A2 C1 C5 C18 D1 D3
Conocimiento de las fuentes de interferencias electromagnéticas en equipos electrónicos	A2 C11 C18 D1 D3 D9
Capacidad para minimizar los efectos de las interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos de potencia, sistemas electrónicos digitales y circuitos electrónicos de comunicaciones.	A1 A2 C1 C5 C11 C18 D1 D3
Capacidad para aplicar la normativa sobre compatibilidad electromagnética	A1 A2 C1 C11 C18 D1 D3 D9

## Contenidos

Tema	
Interferencias electromagnéticas	Ruido e interferencia. Diseño para compatibilidad electromagnética (CEM). Camino del ruido electromagnético. Métodos de acoplamiento.
Técnicas de diseño para CEM	Análisis de emisiones conducidas. Análisis de emisiones radiadas. Acoplamiento por impedancia común. Cableado. Sistema de masas. Apantallamiento.
Normas de CEM para equipos industriales	Directiva 2014/30/UE de CEM. Publicaciones básicas de CEM. Normas genéricas de CEM. Normas de familias de productos. Normas de emisiones e inmunidad, conducidas y radiadas. Normas de corrientes armónicas. Normas de perturbaciones en la red. Ensayos de conformidad previa.
Introducción a la confiabilidad de sistemas electrónicos	Definiciones y conceptos básicos. Tecnologías RAMS. Parámetros de la fiabilidad de componentes electrónicos. Predicción de la fiabilidad. Normativas técnicas aplicables. Sistemas serie, paralelo y redundantes.
Diseño y optimización de sistemas electrónicos	Optimización de redundancias. Análisis de mantenibilidad y disponibilidad
Análisis de fallos	Modelado por Markov y por redes de Petri. Modos de fallo de los componentes electrónicos. Determinación de mecanismos y modos de fallo.
Sistemas seguros ante fallos	Especificación de sistemas seguros ante averías. Metodologías de diseño de sistemas seguros.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	32	56
Resolución de problemas de forma autónoma	0	24	24
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Práctica de laboratorio	12	18	30
Observación sistemática	0,5	0	0,5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consisten en una exposición, por parte del profesor, de los contenidos de la materia. También se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. El alumno podrá exponer todas las dudas y preguntas que considere oportuno, durante la sesión. Se propiciará una participación lo más activa posible del alumno.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividad docente en la que se desarrollan problemas y ejercicios sobre casos prácticos relacionados con la asignatura. También se utilizarán para poner de relieve las dudas existentes y también para la realimentación al profesorado sobre este aspecto

### **Atención personalizada**

<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Resolución de problemas de forma autónoma	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al comienzo del curso y que se publicará en la página de la asignatura
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en MOOVI.

<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Práctica de laboratorio	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en MOOVI.
Observación sistemática	El profesor observará personalmente el comportamiento de los alumnos durante el estudio de conceptos teóricos, la resolución de problemas, las prácticas de laboratorio y el desarrollo de trabajos. Los alumnos deben prestar especial atención a la actitud durante todas estas actividades.

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas objetivas	El examen puede constar de preguntas tipo test, de preguntas cortas a desarrollar, de problemas numéricos.	68 A2	C1 D1 C5 C11 C18
Práctica de laboratorio	Las prácticas serán impartidas en los laboratorios del departamento, empleando la instrumentación y los equipos disponibles. También se emplearán herramientas informáticas para el cálculo y análisis.	27 A1 A2	C5 D1 C18 D9
Observación sistemática	Los profesores de la materia observarán la actitud de cada uno de los alumnos en las distintas tareas, tanto en las clases de teoría como en las prácticas de laboratorio.	5	D1 D3 D9

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Todos los alumnos, por defecto, serán evaluados de forma continua.

Los alumnos que opten evaluación no continua deberán solicitar la misma a la dirección del centro, que es quien la concede.

La evaluación continua implica que los alumnos:

a) realicen las tareas propuestas durante las sesiones de laboratorio, durante las cuales van a ser observados sistemáticamente.

b) hagan el examen de preguntas objetivas, que puede incluir ejercicios numéricos.

En las sesiones de laboratorio, la puntuación será la misma para todos los alumnos que estén en el mismo puesto, con la observación sistemática que tenga cada uno individualmente.

En los trabajos en grupo, la puntuación del trabajo será la misma para todos los integrantes del grupo, con la observación sistemática que tenga cada uno individualmente.

Todos las pruebas se valorarán sobre 10 puntos, y en ninguno de ellas se puede obtener una calificación menor de 3 puntos. En caso de obtener una nota menor que tres puntos, la puntuación de la prueba pasa a valer cero puntos.

Los alumnos que no superen la asignatura en la primera oportunidad, deberán presentarse a un examen de preguntas objetivas en la segunda convocatoria. En este caso se preservan las calificaciones obtenidas en las prácticas de laboratorio. Aquellos alumnos que escojan renunciar a la evaluación continua deben presentarse a un examen de preguntas objetivas, que valdrá en 100% de la nota de la convocatoria.

Se exige un comportamiento ético por parte del alumno. En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos/pruebas realizadas la calificación final de la materia será de "suspense (0)" y los profesores comunicarán a la dirección de la escuela el asunto para que tome las medidas que considere oportunas.

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Department of Defense. USA, **MIL-HDBK-338. Electronic Reliability Design**, Departamento de Defensa Americano, 1988

P. Kales, **Reliability for technology, engineering and management**, Prentice-Hall, 1998

R. Ramakumar, **Engineering reliability. Fundamentals and applications**, Prentice-Hall, 1992

David J. Smith, **Reliability, Maintainability and Risk**, 8ª, Butterworth Heinemann, 2011

Dmitri B. Kececioglu, **Reliability Engineering Handbook**, DEStech, 2002

J. Balcells, F. Daura, R. Esparza e R. Pallás, **Interferencias Electromagnéticas en Sistemas Electrónicos**, Marcombo, 1991

N. Ellis, **Interferencias Eléctricas Handbook**, Paraninfo, 1998

M. I. Montrose, **Printed Circuit Board Techniques For EMC Compliance**, 2ª, John Wiley & Sons Inc, 2000

Michael D. Medoff Rainer and I. Faller, **Functional Safety: An IEC 61508 SIL 3 Compliant Development Process**, 3ª, Exida, 2014

### Bibliografía Complementaria

T.I. Bajenescu, M.I. Băzu, **Reliability of Electronic Components**, Springer-Verlag, 1999

Hoyland, M. Rausand, **System Reliability Theory: Models and Statistical Methods**, 2ª, Wiley-Interscience, 2004

Antonio Creus Solé, **Fiabilidad y seguridad: Su aplicación en procesos industriales**, Marcombo, 2005

P. Degauque y J. Hamelin, **Electromagnetic Compatibility**, Oxford University Press, 1993

Milton Ohring, **Reliability and Failure of Electronic Materials and Devices**, 2ª, Elsevier, 2015

Chris J. O'Brien, **Final Elements in Safety Instrumented Systems**, 1ª, Exida, 2018

Henry W. Ott, **Electromagnetic Compatibility Engineering**, 978-1-118-21065-9, 1ª, Wiley, 2011

---

## Recomendaciones

### Otros comentarios

Es muy importante que el alumno mantenga actualizado su perfil en la plataforma moovi de la materia, pues cualquier comunicación colectiva relativa a la misma se realizará a través del foro de noticias asociado.

Las comunicaciones individuales se realizarán a través de la dirección de correo personal que figure en el perfil.

Los estudiantes deben cumplir inexcusablemente los plazos establecidos para las diferentes actividades.

En las diferentes pruebas se aconseja a los estudiantes que justifiquen todos los resultados que consigan.

Se recomienda, en la presentación de los diversos ejercicios, en las memorias de prácticas y en los exámenes, no presentar faltas de ortografía y caracteres o símbolos ilegibles, porque afectarán la puntuación final. De igual forma la documentación que entreguen los estudiantes deberá ser realizada mediante tratamiento de textos, hoja de cálculo, etc., pero no es válido realizado a mano y escaneado o fotografiado.

Durante la realización de los exámenes no se podrán utilizar apuntes, y los teléfonos móviles deberán estar apagados y guardados en todo momento.