



## 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	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Nesta materia móstrase ao alumno os conceptos básicos sobre RAMS (Fiabilidade, Disponibilidade, Mantibilidade e Seguridade) de compoñentes e sistemas electrónicos, así como as técnicas a seguir para realizar un estudo deste tipo ou ben deseñar un sistema que cumpra especificacións RAMS. Tamén se abordan os conceptos básicos sobre as fontes de interferencias electromagnéticas e a súa minimización.			

## 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	
Tema 1: Introducción	Definiciones. Conceptos básicos de Confiabilidad. Tecnologías RAMS. Funciones estadísticas aplicables.
Tema 2: Fiabilidad de componentes electrónicos	Definiciones. Parámetros (Tasa de fallos, MTBF, MTTF). Predicción de fiabilidad de componentes electrónicos. Normativas aplicables.
Tema 3: Fiabilidad de sistemas electrónicos	Sistemas serie. Sistemas redundantes. Reparto de fiabilidad. Optimización de redundancias. Normativas aplicables.
Tema 4: Mantenibilidad y Disponibilidad de sistemas electrónicos	Definiciones y tipos de mantenimiento. Parámetros (MTTR). Disponibilidad de sistemas serie y paralelo. Normativas aplicables.
Tema 5: Seguridad	Definiciones. Sistemas electrónicos para aplicaciones de seguridad. Determinación del nivel o categoría de seguridad exigible a un sistema electrónico. Normativas aplicables.
Tema 6: Herramientas para confiabilidad	Análisis modal de fallos efectos y criticidades (AMFEC). Árbol de fallos (FTA). Normativas aplicables.
Tema 7: Ensayos	Tipos y planes de ensayo. Ensayos acelerados. Normativas aplicables.
Tema 8: Introducción a la compatibilidad electromagnética (EMC)	Introducción. Definiciones. Organismos de regulación y normalización. Directivas, legislación y normativas.
Tema 9: Interferencias electromagnéticas	Interferencias. Imperfecciones en los componentes de un sistema electrónico. Perturbaciones e interferencias en la red eléctrica. Descargas electrostáticas. Tipos y modos de acoplamiento.
Tema 10: Minimización y protecciones	Minimización de interferencias electromagnéticas. Blindajes. Apantallamientos. Diferencia entre masa y tierra. Toma de tierra. Puesta a masa. Métodos de aislamiento. Filtrado.
Tema 11: Aplicaciones	Análisis de la EMC en circuitos, sistemas e instalaciones electrónicas. Circuitos y sistemas en ámbito doméstico. Circuitos y sistemas de equipos de tecnologías de la información. Circuitos y sistemas en sistemas de automoción. Circuitos y sistemas en equipamientos industriales.
Práctica 1	Determinación de parámetros de fiabilidad a partir de datos de campo y mediante hoja de cálculo
Práctica 2	Determinación de parámetros de fiabilidad a partir de datos de campo y mediante software específico
Práctica 3	Calculo de la tasa de fallos de un circuito electrónico
Práctica 4	Calculo de la tasa de fallos de un sistema electrónico complejo
Práctica 5	Análisis AMFEC de un circuito electrónico
Práctica 6	Generación de interferencias. Acoplamiento inductivo. Acoplamiento capacitivo. Apantallamiento. Mejora de bucles de masa.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	24	48
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12	12
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Trabajo tutelado	0	40	40

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

## Metodologías

	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
Prácticas de laboratorio	Se aprenderá a realizar cálculos de confiabilidad mediante la utilización del software específico para esta aplicación. Se realizará una práctica de compatibilidad electromagnética sobre un sistema electrónico real.
Trabajo tutelado	Consisten en la realización de trabajos concretos que estén relacionados con el contenido de la asignatura y, si es posible, en colaboración con una empresa o entidad externa.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	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 al 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
Trabajo tutelado	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 al 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
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 al 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

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas de forma autónoma	Se evaluarán los entregables de los problemas y ejercicios propuestos.	25	A1 A2	C11 D9
Prácticas de laboratorio	Las prácticas se realizan en grupo y cada grupo deberá entregar una memoria con los resultados de la práctica realizada.	15	A1 A2	D1 D9
Trabajo tutelado	Se evaluarán los contenidos (Contenido, metodología de desarrollo, conclusiones obtenidas y exposición de resultados) de los trabajos que se desarrollen.	60	A1 A2	C1 C5 C18 D1 D3 D9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Los alumnos que elijan evaluación continua lo deberán comunicar al profesor durante las dos primeras semanas de clase. Los alumnos que opten por el examen final deberán realizar dicho examen en la fecha establecida por el centro. La evaluación continua supone: a) Que los alumnos realicen los problemas y ejercicios propuestos por el profesor y los entreguen en tiempo y forma. Estas tareas no serán recuperables posteriormente. b) Que los alumnos realicen todas las prácticas de laboratorio y entreguen en tiempo y forma la memoria. c) Que los alumnos realicen los trabajos tutelados y entreguen los resultados de los mismos en tiempo y forma.

La evaluación mediante examen final, tanto a final del cuatrimestre como en el extraordinario (Junio-julio), supone: a) Que los alumnos realicen y entreguen el día del examen, los ejercicios y problemas propuestos en la asignatura, a los que se refiere el apartado a) del párrafo anterior. b) Que los alumnos realicen un examen de 2h con preguntas y problemas correspondientes tanto a la parte teórica como de laboratorio. Valoración máxima 7,5 puntos (75% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 3 puntos.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

### 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. Bâzu, **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

---

---

#### **Recomendaciones**

---

---

#### **Otros comentarios**

Es muy importante que el alumno mantenga actualizado su perfil en la plataforma faitic 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 del examen final no se podrá utilizar apuntes y los teléfonos móviles deberán estar apagados y guardados en todo momento.

---