



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Ingeniería de equipos electrónicos

Asignatura	Ingeniería de equipos electrónicos			
Código	V05G300V01523			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge Sánchez Real, Francisco Javier			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	En esta asignatura se muestra al alumno los conceptos básicos sobre RAMS (Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad) 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.			

## Competencias

Código	
B1	CG1 Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
B2	CG2 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
B6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
B8	CG8 Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
B9	CG9 Capacidad para 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.
C41	(CE41/SE3): 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.
C47	(CE47/SE9): Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.
D4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento de las normativas aplicables en el diseño de sistemas electrónicos	B2 C41
Capacidad para la especificación de componentes y equipos electrónicos	C41 C47
Conocimiento y aplicación de técnicas para cumplir con las normativas de compatibilidad electromagnética	C47

Conocimiento de las técnicas y herramientas necesarias para el diseño y fabricación de un sistema electrónico en base a especificaciones de confiabilidad	B2 B6 B8	
Capacidad de diseñar, implantar y gestionar un sistema de confiabilidad	B1	
Capacidad para gestionar el conocimiento en una organización.	B9	D4

## Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción	Definiciones. Conceptos básicos de Confiabilidad. Tecnologías RAMS. Funciones estadísticas aplicables. Gestión de la Confiabilidad.
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	Definiciones y tipos de mantenimiento. Parámetros (Tasa de reparación, MTTR). Dimensionado de Stocks. 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). Modelos de Markov. Normativas aplicables.
Tema 7: Ensayos acelerados	Definiciones. Modelos matemáticos de Arrhenius, Eyring, Potencia inversa y Coffin-Manson
Tema 8: Interferencias electromagnéticas	Definiciones. Fundamentos de las interferencias electromagnéticas. Fuentes de interferencias. Elementos de minimización. Normativas aplicables.
Tema 9: Gestión de la confiabilidad I	Actividades de I+D+i. Ciclo de vida. La mejora continua: Gestión y aseguramiento. Herramientas de apoyo.
Tema 10: Gestión de la confiabilidad II	Los RRHH y su gestión estratégica. El trabajo en equipo y los sistemas de mejora. Herramientas de apoyo.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	12	18
Prácticas de laboratorio	8	0	8
Trabajos tutelados	0	60	60
Estudio de casos/análisis de situaciones	7	0	7
Sesión magistral	21	36	57

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

## Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	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
	Se trabajarán las competencias CG1, CG2, CG6, CE47 y CE41
Prácticas de laboratorio	Se aprenderá a realizar cálculos de confiabilidad mediante la utilización del software específico para esta aplicación.
	Se trabajarán las competencias CG2, CE41 y CT4
Trabajos tutelados	Consisten en la realización de trabajos concretos que estén relacionados con el contenido de la asignatura y en colaboración con una empresa o entidad externa. Siempre que sea posible, se propondrá al alumno la realización de dos trabajos uno en colaboración con AENOR y otro en colaboración con una empresa del entorno.
	Se trabajarán las competencias CG6, CG8, CG9, CE41, CE47 y CT4
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se realizan con grupos de un reducido número de alumnos y se utilizan para el desarrollo de trabajos en grupo y el aprendizaje de metodologías de trabajo en equipo.
	Se trabajarán las competencias CG1, CG2, CE41 y CT4.

Sesión 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.

Se trabajarán las competencias CG1, CG2, CG6, CG8, CG9, CE41, CE42, CE47.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión 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 faitic.
Prácticas 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 faitic.
Trabajos tutelados	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 faitic.
Estudio de casos/análisis de situaciones	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 faitic.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluarán los entregables de los problemas y ejercicios propuestos.	40	B1 B2 B6	C41 C47	
Trabajos tutelados	Se evaluarán los contenidos (Metodología de desarrollo, conclusiones obtenidas, exposición de resultados, capacidad de trabajo en equipo, capacidad de trabajo en equipo multidisciplinar) en el trabajo en colaboración con la empresa. También se tendrá en cuenta la opinión del tutor en la empresa. En el trabajo en colaboración con AENOR se valorará la calidad del trabajo realizado y la capacidad de trabajo en equipo. En los trabajos en grupo la nota del trabajo será la misma para todos los integrantes del grupo.	60	B6 B8 B9	C41 C47	D4

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Los entregables correspondientes a los ejercicios y problemas están previstos, de forma orientativa, para las semanas 2, 4, 6, 8 y 10.

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica, se ofrece a los alumnos la opción de evaluación continua o hacer el examen final en la fecha establecida por el centro.

Los alumnos que elijan evaluación continua lo deberán comunicar al profesor durante las dos primeras semanas de clase. La evaluación continua supone:

a) Que los alumnos realicen los problemas y ejercicios propuestos por el profesor y los entreguen en tiempo y forma. Valoración máxima 4 puntos (40% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 2 puntos. Estas tareas no serán recuperables posteriormente.

b) Que los alumnos realicen dos trabajos en grupo, tutelados. Uno de ellos en colaboración con AENOR y alumnos de la Facultad de Filología y Traducción, y otro en colaboración con una empresa del entorno. El trabajo en colaboración con la empresa, a la que irán los alumnos cuando sea necesario, se realizará preferiblemente en los meses de Febrero, Marzo, Abril y Mayo. Valoración máxima 6 puntos (60% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 3 puntos.

Los alumnos que no superen alguno de los dos mínimos exigidos, obtendrán una calificación que será el valor menor entre la nota media de las dos partes y 4,5.

En los trabajos en grupo, la puntuación del trabajo será la misma para todos los integrantes del grupo.

La evaluación mediante examen final, tanto a final de 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. Valoración máxima 4 puntos (40% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 2 puntos.

b) Que los alumnos realicen un examen de 2h con preguntas y problemas correspondientes tanto a la parte teórica como de laboratorio. Valoración máxima de 6 puntos (60% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 3 puntos.

Los alumnos que en el examen final no superen alguno de los dos mínimos exigidos, obtendrán una calificación que será el valor menor entre la nota media de las dos partes y 4,5.

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

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

P. Kales, **Reliability**, Prentice-Hall, 1998

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

Kececioglu, Dimitri, **Reliability Engineering Handbook**, DEStech, 2002

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

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

### **Bibliografía Complementaria**

ISO, **UNE-EN ISO 9000:2005: Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.**, AENOR, 2005

ISO, **UNE-ISO 55000:2015: Gestión de activos. Aspectos generales, principios y terminología.**, AENOR, 2015

I. Fernández, A. Camacho, C. Gasco, A.M. Macías, M.A. Martín, G. Reyes, J. Rivas, **Seguridad Funcional en Instalaciones de Proceso: Sistemas Instrumentados de Seguridad y Análisis SIL**, ISA, 2012

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Electrónica digital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnología electrónica/V05G300V01401