



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Enxeñaría de equipos electrónicos

Materia	Enxeñaría de equipos electrónicos			
Código	V05G300V01523			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía 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>			
Descrición xeral	Nesta materia móstrase ao alumno os conceptos básicos sobre RAMS (Fiabilidade, Dispoñibilidade, 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	
B1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.
B2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.
B9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
C41	(CE41/SE3): Capacidade de realizar a especificación, implantación, documentación e posta en marcha de equipos e sistemas, electrónicos, de instrumentación e de control, considerando tanto os aspectos técnicos como as normativas reguladoras correspondentes.
C47	(CE47/SE9): Capacidade de analizar e solucionar os problemas de interferencias e compatibilidade electromagnética.
D4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecemento das normativas aplicables no deseño de sistemas electrónicos	B2	C41
Capacidade para a especificación de compoñentes e equipos electrónicos		C41 C47
Coñecemento e aplicación de técnicas para cumprir coas normativas de compatibilidade electromagnética		C47

Coñecemento das técnicas e ferramentas necesarias para o deseño e fabricación dun sistema electrónico en base a especificacions de confiabilidade	B2 B6 B8	
Capacidade deseñar, implantar e xestionar un sistema de confiabilidade	B1	
Capacidade para xestionar o coñecemento nunha organización	B9	D4

## Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción	Definicións. Conceptos básicos de Confiabilidade. Tecnoloxías RAMS. Funcións estatísticas aplicables. Xestión da Confiabilidade.
Tema 2: Fiabilidade de compoñentes electrónicos	Definicións. Parámetros (Tasa de fallos, MTBF, MTTF). Predicción de fiabilidade de compoñentes electrónicos. Normativas aplicables.
Tema 3: Fiabilidade de sistemas electrónicos	Sistemas serie. Sistemas redundantes. Reparto de fiabilidade. Optimización de redundancias. Normativas aplicables.
Tema 4: Mantibilidade e Disponibilidade	Definicións e tipos de mantemento. Parámetros (Tasa de reparación, MTTR). Dimensionamento de Stocks. Disponibilidade de sistemas serie e paralelo. Normativas aplicables.
Tema 5: Seguridade	Definicións. Sistemas electrónicos para aplicacións de seguridade. Determinación do nivel ou categoría de seguridade exigible a un sistema electrónico. Normativas aplicables.
Tema 6: Ferramentas para a confiabilidade	Análise modal de fallos efectos e criticidades (AMFEC). Árbore de fallos (FTA). Modelos de Markov. Normativas aplicables.
Tema 7: Ensaio	Tipos e plans de ensaio. Ensaio acelerados. Normativas aplicables.
Tema 8: Interferencias electromagnéticas	Definicións. Fundamentos das interferencias electromagnéticas. Fontes de interferencias. Elementos de minimización. Normativas aplicables.
Tema 9: Xestión da confiabilidade I	Actividades de I+D+i. O ciclo de vida. A mellora continua: Xestión e aseguramento. Ferramentas de apoio.
Tema 10: Xestión da confiabilidade II	Os RRHH e a súa xestión estratéxica. O traballo en equipao e os sistemas de mellora. Ferramentas de apoio.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	6	12	18
Prácticas de laboratorio	8	0	8
Traballo tutelado	0	60	60
Estudo de casos/análises de situacións	7	0	7
Lección maxistral	21	36	57

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Actividade docente na que se desenvolven problemas e exercicios sobre casos prácticos relacionados coa asignatura. Tamén se utilizarán para poñer de relevo as dúbidas existentes e tamén para a realimentación ao profesorado sobre este aspecto.
	Traballaranse as competencias CG1, CG2, CG6, CE47 e CE41
Prácticas de laboratorio	Aprenderase a realizar cálculos de confiabilidade mediante a utilización do software específico para esta aplicación.
	Traballaranse as competencias CG2, CE41 e CT4
Traballo tutelado	Consisten na realización de traballos concretos que estean relacionados co contido da asignatura e en colaboración cunha empresa ou entidade externa. Sempre que sexa posible, propoñerase ao alumno a realización de dous traballos un en colaboración con AENOR e outro en colaboración cunha empresa da contorna.
	Traballaranse as competencias CG6, CG8, CG9, CE41, CE47, e CT4
Estudo de casos/análises de situacións	Realízanse con grupos dun reducido número de alumnos e utilízanse para o desenvolvemento de traballos en grupo e a aprendizaxe de metodoloxías de traballo en equipo.
	Traballaranse as competencias CG1, CG2, CE41e CT4.

Lección maxistral Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consisten nunha exposición, por parte do profesor, dos contidos da materia. Tamén se procederá á resolución de exemplos e/ou problemas que illustren adecuadamente a problemática a tratar. O alumno poderá expoñer todas as dúbidas e preguntas que considere oportuno, durante a sesión. Propiciarase unha participación o máis activa posible do alumno.

Traballaranse as competencias CG1, CG2, CG6, CG8, CG9, CE41, CE42 e CE47.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da asignatura.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da asignatura.
Traballo tutelado	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da asignatura.
Estudo de casos/análises de situacións	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da asignatura.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas	Avaliaranse os entregables dos problemas e exercicios propostos.	40	B1 B2 B6	C41 C47
Traballo tutelado	Avaliaranse os contidos (Metodoloxía de desenvolvemento, conclusións obtidas, exposición de resultados, capacidade de traballo en equipo, capacidade de traballo en equipo multidisciplinar) no traballo en colaboración coa empresa. Tamén se terá en conta a opinión do titor na empresa. No traballo en colaboración con AENOR valorarase a calidade do traballo realizado e a capacidade de traballo en equipo. Nos traballos en grupo a nota do traballo será a mesma para todos os integrantes do grupo.	60	B6 B8 B9	C41 C47 D4

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Os entregables correspondentes aos exercicios e problemas están previstos, de forma orientativa, para as semanas 2, 4, 6, 8 e 10.

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica, ofrécese aos alumnos a opción de avaliación continua ou facer o exame final na data establecida polo centro.

Os alumnos que elixan avaliación continua deberano comunicar ao profesor durante as dúas primeiras semanas de clase. A avaliación continua supón:

a) Que os alumnos realicen os problemas e exercicios propostos polo profesor e entrégúenos en tempo e forma. Valoración máxima 4 puntos. (40% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 2 puntos. Estas tarefas non serán recuperables posteriormente.

b) Que os alumnos realicen dous traballos en grupo. Un deles en colaboración con AENOR e alumnos da Facultade de Filoloxía e Tradución, e outro en colaboración cunha empresa da contorna. O traballo en colaboración coa empresa, a que irán os alumnos cando sexa necesario, realizarase nos meses de Febreiro, Marzo, Abril e Maio. Valoración máxima 6 puntos (60% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 3 puntos.

Os alumnos que non superen algún dos dous mínimos esixidos, a cualificación será o valor menor entre a nota media das dúas partes e 4,5.

Nos traballos en grupo, a puntuación do traballo será a mesma para todos os compoñentes do grupo.

A avaliación mediante exame final tanto a final de cuatrimestre como no extraordinario (Xuño-Xullo), supón:

a) Que os alumnos realicen e entreguen o día do exame, os exercicios e problemas propostos na materia, aos que se refire o apartado a) do parágrafo anterior. Valoración máxima 4 puntos (40% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 2 puntos.

b) Que os alumnos realicen un exame de 2h con preguntas e problemas correspondentes tanto á parte teórica como de laboratorio. Valoración máxima de 6 puntos (60% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 3 puntos.

Os alumnos que no exame final non superen algún dos dous mínimos esixidos, a cualificación será o valor menor entre a nota media das dúas partes e 4,5.

---

## **Bibliografía. Fontes 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

---

## **Recomendacións**

### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Electrónica dixital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

### **Outros comentarios**

Os entregables correspondentes aos exercicios e problemas están previstos, de forma orientativa, para as semanas 2, 4, 6, 8 e 10.

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica, ofrécese aos alumnos a opción de avaliación continua ou facer o exame final na data establecida polo centro.

Os alumnos que elixan avaliación continua deberano comunicar ao profesor durante as dúas primeiras semanas de clase. A avaliación continua supón:

a) Que os alumnos realicen os problemas e exercicios propostos polo profesor e os entreguen en tempo e forma. Valoración máxima 4 puntos (40% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 2 puntos. Estas tarefas non serán recuperables posteriormente. Os alumnos que non superen esta nota deberán asistir ao exame final.

b) Que os alumnos realicen dous traballos tutelados. Un deles en colaboración con AENOR e alumnos da Facultade de Filoloxía e Tradución, e outro en colaboración cunha empresa da contorna. O traballo en colaboración coa empresa realizarase preferiblemente nos meses de Febreiro, Marzo, Abril e Maio. Valoración máxima 6 puntos (60% da nota final).

A avaliación mediante exame final, tanto a final de cuatrimestre como no extraordinario (Xuño-Xullo), supón:

a) Que os alumnos realicen e entreguen o día do exame, os exercicios e problemas propostos na materia, aos que se refire o

apartado a) do parágrafo anterior. Valoración máxima 4 puntos (40% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 2 puntos.

b) Que os alumnos realicen un exame de 2h con preguntas e problemas correspondentes tanto á parte teórica como de laboratorio.

Valoración máxima de 6 puntos (60% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 3 puntos.

Para os alumnos que no exame final non superen algún dos dous mínimos esixidos, obterán unha cualificación que será o valor menor entre a nota media das dúas partes e 4,5.

---