



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Implementación e Explotación de Equipos Electrónicos

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Implementación e Explotación de Equipos Electrónicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Código                | V05M145V01332                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | OP     | 2     | 1c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Departamento          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Coordinador/a         | Marcos Acevedo, Jorge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Profesorado           | López Sánchez, Óscar<br>Marcos Acevedo, Jorge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Correo-e              | acevedo@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Web                   | http://fatic.uvigo.es/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Descrición xeral      | Nesta materia abórdanse conceptos relacionados coa análise de confiabilidade de sistemas electrónicos complexos así como o modelado destes, desde o punto de vista da confiabilidade. Inclúense metodoloxías de deseño de sistemas electrónicos para aplicacións de seguridade, e tamén a análise EMC. Finalmente abórdase a xestión dos activos físicos e o capital humano. |        |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                              |
| B3     | CG3 Capacidade para dirixir, planificar e supervisar equipos multidisciplinares.                                                                                                                                                             |
| B7     | CG7 Capacidade para a posta en marcha, dirección e xestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos e de telecomunicacións, con garantía da seguridade para as persoas e bens, a calidade final dos produtos e a súa homologación. |
| C30    | CE30/SE3 Capacidade de planificación, avaliación e toma de decisións en contornas novas relativas ao empaquetado de redes, servizos e aplicacións no ámbito electromagnético, con coñecementos sobre fiabilidade e cálculo do ciclo de vida  |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia                                                                                                  | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Capacidade para facer un análises de compatibilidade electromagnética dun sistema electrónico según as normas que son aplicables | B7                                    |
| Capacidade para deseñar un equipo electrónico que cumpla as especificacións de mantenibilidade y disponibilidad                  | B7<br>C30                             |
| Capacidade para especificar o nivel de stocks necesario para unha determinada mantenibilidade del equipo                         | B7                                    |
| Capacidade para determinar o coste do ciclo de vida do produto                                                                   | C30                                   |
| Capacidade para implantar e xestionar a explotación dun equipo electrónico                                                       | B7                                    |
| Capacidade para xestionar os activos dunha organización, relacionados coa asignatura                                             | B3                                    |
| Capacidade para comprender o impacto dos riscos, a fiabilidade humana e a xestión do coñecemento, nunha organización             | B3                                    |

## Contidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1: Compatibilidade electromagnética.                                     | Análise da EMC en circuitos, sistemas e instalacións electrónicas. Circuitos e sistemas en ámbito doméstico. Circuitos e sistemas de equipos de tecnoloxías da información. Circuitos e sistemas en sistemas de automoción. Blindaxes. Apantallamientos. |
| Tema 2: Xestión de activos.                                                   | Tipos de activos. A xestión de activos físicos: A Norma. Marcos competenciais.                                                                                                                                                                           |
| Tema 3: O capital intelectual nas organizacións.                              | Activos intanxibles: Xestión. Capital humano. Toma de decisións.                                                                                                                                                                                         |
| Tema 4: Análise de Confiabilidade dos Sistemas Electrónicos.                  | Repartición de fiabilidade e a súa optimización. Análise de mantenibilidade e de dispoñibilidade. Ciclo de vida do produto.                                                                                                                              |
| Tema 5: Modelado de Sistemas Electrónicos para aplicacións de Confiabilidade. | Modelado por Markov e por Redes de Petri.                                                                                                                                                                                                                |
| Tema 6: Análise de fallos.                                                    | Modos de fallo de compoñentes electrónicos. Determinación de mecanismos e causas dos modos de fallo. Normas aplicables.                                                                                                                                  |
| Tema 7: Sistemas seguros ante avarías.                                        | Especificación de sistemas seguros ante avarías. Metodoloxías de deseño. Validación. Exemplos prácticos.                                                                                                                                                 |
| Tema 8: Fabricación e montaxe de equipos electrónicos.                        | Materiais e procesos de fabricación. Tecnoloxías de montaxe. Ensaio de vida. Precaucións de instalación.                                                                                                                                                 |

### Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 18            | 0                  | 18           |
| Prácticas de laboratorio      | 10            | 15                 | 25           |
| Resolución de problemas       | 0             | 10                 | 10           |
| Traballo tutelado             | 0             | 40                 | 40           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 0                  | 2            |

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

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consisten nunha exposición, por parte do profesor, dos contidos da materia. Tamén se procederá a resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. O alumno poderá expor todas as dúbidas e preguntas que considere oportuno, durante a sesión. Propiciarase unha participación o mais activa posible do alumno. |
|                          | Traballaranse as competencias CG7, CG3 e CE30/SE3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prácticas de laboratorio | Realizaranse exemplos prácticos de análise de confiabilidade de sistemas electrónicos de control, segundo normas. A análise realizarase con software específico para a aplicación.                                                                                                                                                                                                                                      |
|                          | Traballaranse as competencias CG7 e CG3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Resolución de problemas  | Nesta actividade docente expóñense problemas e/ou exercicios sobre problemáticas relacionadas co contido da materia. Tamén se utilizarán para por de relevo as dúbidas existentes e tamén para a realimentación ao profesorado sobre este aspecto.                                                                                                                                                                      |
|                          | Traballaranse as competencias CG7, CG3 e CE30/SE3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Traballo tutelado        | Consisten na realización de traballos concretos que estean relacionados co contido da materia e en colaboración con entidades externas, sempre que esta sexa posible.                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                          | Traballaranse as competencias CG7, CG3 e CE30/SE3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### 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 personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicarán en fatic. |
| 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 personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicarán en fatic. |
| Resolución de problemas  | 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 personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicarán en fatic. |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicarán en fatic. |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Avaliación                    |                                                                                                                                             |               |                                       |     |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----|
|                               | Descrición                                                                                                                                  | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |
| Resolución de problemas       | Avaliaranse os entregables dos problemas e exercicios propostos.                                                                            | 40            | B3<br>B7                              | C30 |
| Traballo tutelado             | Avaliaranse os contidos (Metodoloxía de desenvolvemento, conclusións obtidas, exposición de resultados e capacidade de traballo en equipo). | 50            | B3<br>B7                              | C30 |
|                               | Nos traballos en grupo a nota do traballo será a mesma para todos os integrantes do grupo.                                                  |               |                                       |     |
| Exame de preguntas obxectivas | Proba de preguntas de teoría e/o exercicios                                                                                                 | 10            | B3<br>B7                              | C30 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

Os alumnos que elixan avaliación continua deberano comunicar ao profesor durante a primeira semana de clase.

A avaliación continua supón:

a) Que os alumnos realicen os problemas e exercicios propostos polo profesor e entréguenos 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 un traballo tutelado, en grupo. Este traballo procurárase, sempre que sexa posible, que se realice cunha empresa ou institución externa a Universidade. Neste caso os alumnos irán a empresa cando sexa necesario, para a realización do traballo. Valoración máxima 5 puntos (50% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 2,5 puntos.

c) Que os alumnos realicen unha proba de preguntas de teoría e/o exercicios. Valoración máxima 1 punto (10%).

Os alumnos que nun superen algún dos mínimos exigidos, obterán unha cualificación que será o valor menor entre a nota media das dúas partes y 4,5.

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

A avaliación única, tanto na primeira oportunidade como na segunda oportunidade, 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 a 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 na avaliación única 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.

Esíxese un comportamento ético por parte do alumno. En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de "suspense (0)" e os profesores comunicarán a dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

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

López Veraguas, Joan Pere, **Compatibilidad electromagnética y seguridad funcional en sistemas electrónicos**, Marcombo, 2010

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

M. Goble, H. Cheddie, **Safety Instrumented Systems Verification**, ISA, 2005

M. Goble, **Control Systems Safety Evaluation and Reliability**, 3ª, ISA, 2010

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

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

B. R. Mehta Y. J. Reddy, **Industrial Process Automation Systems Design and Implementation**, Elsevier, 2015

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

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

Shahriyar Kaboli, **Reliability in Power Electronics and Electrical Machines: Industrial Applications and Performance Models**, 1ª, IGI Global, 2016

Francesco Flammini, **Railway Safety, Reliability, and Security: Technologies and Systems Engineering**, 1ª, 2012

---

## Recomendacións

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Acondicionadores de Sinal/V05M145V01331

Electrónica de Potencia en Fotovoltaica/V05M145V01330

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Circuitos Mixtos Analógicos e Dixitais/V05M145V01213

Codeseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados/V05M145V01214

Deseño e Fabricación de Circuitos Integrados/V05M145V01215

---

## Plan de Continxencias

### Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Mantéñense todas excepto as prácticas de laboratorio. As outras metodoloxías levaranse a cabo en remoto.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

As prácticas de laboratorio veranse modificadas da seguinte forma: Das 5 prácticas previstas 4 poderían ser realizadas de forma remota xa que se basean na utilización dun PC e software específico. Si non é posible facelo de forma presencial, buscaríase unha alternativa para que os alumnos pódano utilizar tamén en remoto. A outra práctica se faría en remoto. O profesor mostra mediante un vídeo o funcionamento do posto de traballo e do seu equipamento, toma as medidas e os alumnos tratan dita información e elaboran a memoria correspondente.

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non hai cambios.

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Non hai cambios. Seguirase utilizando a bibliografía incluída no punto 8, ademais da documentación adicional que está en FAITIC, aínda que é probable que se inclúa algún artigo adicional.

\* Outras modificacións

Non hai máis modificacións.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A avaliación continua non cambia xa que se basea na realización de tarefas e traballos, tanto individuais como en grupo, ademais da realización das prácticas de laboratorio. En caso de ensino non presencial a presentación dos traballos será en remoto.

Si algún alumno opta pola avaliación única, tanto en primeira como en segunda oportunidade, a avaliación tampouco cambia, exceptuando que o exame será realizado tamén en remoto.