



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais

|                     |                                                                                                                                                                  |                  |            |                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais                                                                                                                      |                  |            |                    |
| Código              | V04M141V01118                                                                                                                                                    |                  |            |                    |
| Titulación          | Máster Universitario en Ingeniería Industrial                                                                                                                    |                  |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>4.5                                                                                                                                             | Seleccione<br>OB | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>1c |
| Lengua              | Castellano                                                                                                                                                       |                  |            |                    |
| Impartición         | Gallego                                                                                                                                                          |                  |            |                    |
| Departamento        | Tecnología electrónica                                                                                                                                           |                  |            |                    |
| Coordinador/a       | Lago Ferreiro, Alfonso                                                                                                                                           |                  |            |                    |
| Profesorado         | Lago Ferreiro, Alfonso<br>Soto Campos, Enrique                                                                                                                   |                  |            |                    |
| Correo-e            | alago@uvigo.es                                                                                                                                                   |                  |            |                    |
| Web                 | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                            |                  |            |                    |
| Descripción general | El objetivo de la materia es dotar al estudiante de los conocimientos necesarios para el diseño, selección e implantación de sistemas electrónicos industriales. |                  |            |                    |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| C1     | CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.                                                                                                                                                                          |
| C5     | CET5. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.                                                                                                                                               |
| 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 especificar sistemas electrónicos de potencia.                                                                      | C1<br>C18                             | D1       |
| Capacidad para especificar sistemas electrónicos digitales basados en microcontroladores para instrumentación y control industrial | C1<br>C18                             | D1       |
| Capacidad para especificar sistemas electrónicos para la comunicación entre elementos de control industrial                        | C1<br>C18                             | D1       |
| Capacidad para especificar el análisis, diseño e implantación de equipos electrónicos                                              | C5                                    | D3<br>D9 |
| Capacidad para aplicar las tecnologías de Confiabilidad (RAMS) a los equipos electrónicos                                          | C5                                    | D3<br>D9 |

## Contenidos

|                                               |                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                          |                                                                                                                                                                               |
| Tema 1: INTRODUCCIÓN A LOS MICROCONTROLADORES | Introducción, Componentes de un microcontrolador. Arquitecturas según la interconexión con la memoria. Arquitecturas según el juego de instrucciones. Criterios de selección. |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 2: CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROCONTROLADORES                                       | Introducción. Descripción general de la estructura interna. Unidad aritmética y lógica. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. Microcontroladores*PIC de Microchip.                                                                      |
| Tema 3: PROGRAMACIÓN DE UN MICROCONTROLADOR. JUEGO DE INSTRUCCIONES                     | Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Estructura de las instrucciones. Clasificación de las instrucciones. Instrucciones del PIC de Microchip.                                                                                      |
| Tema 4: PERIFERICOS DEL MICROCONTROLADOR                                                | Introducción. Conceptos básicos de Y/S paralelo. Control de transferencia. Estructuras de Y/S. Estructura básica de un temporizador. Temporizadores/Contadores en el PIC. Interrupciones. Interrupciones en el PIC.                                   |
| Tema 5: COMUNICACIONES INDUSTRIALES                                                     | Elementos de un sistema de comunicaciones. Parámetros de selección y diseño: Espectro electromagnético, dominios del tiempo y de la frecuencia, ruido.                                                                                                |
| Tema 6: CONVERTIDORES ALTERNA-CONTINUA                                                  | Introducción. Clasificación. Rectificación no controlada. Asociación de equipos rectificadores. Rectificación trifásica. Evaluación de pérdidas.                                                                                                      |
| Tema 7: CONVERTIDORES CONTINUA-ALTERNA                                                  | Introducción. Clasificación. Inversores monofásicos. Control de la tensión de salida                                                                                                                                                                  |
| Tema 8: CONVERTIDORES CONTINUA-CONTINUA                                                 | Introducción. Clasificación. Convertidor reductor. Convertidor elevador. Convertidor reductor-elevador. Tipos de control.                                                                                                                             |
| Tema 9: CONVERTIDORES ALTERNA-ALTERNA                                                   | Introducción. Clasificación. Reguladores de alterna monofásicos. Reguladores de alterna trifásicos. Control de reguladores.                                                                                                                           |
| Tema 10: FUENTES DE ALIMENTACIÓN LINEALES Y CONMUTADAS                                  | Introducción a las fuentes lineales. Rectificadores. Filtrado de la tensión rectificada. Tipos de reguladores. Elementos del regulador. Reguladores integrados. Introducción a las fuentes de alimentación conmutadas.                                |
| Tema 11: CONFIABILIDAD DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS, CIRCUITOS, SISTEMAS E INSTALACIONES | Componentes electrónicos: mecanismos y modos de fallo. Confiabilidad de ensamblados y componentes de conexión. Cálculo de tasas de fallo de componentes electrónicos. Sistemas serie y paralelo. Sistemas redundantes: tipos, cálculo y optimización. |
| Tema 12: SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN INTERRUPTIDA                                          | Introducción. Variaciones en el suministro eléctrico. Soluciones: tipos de SAI. Elección de un SAI.                                                                                                                                                   |
| Práctica 1: ENTORNO DE PROGRAMACION Y DEPURACION DE APLICACIONES DE MICROCONTROLADORES  | Presentación de las herramientas informáticas y del hardware disponible para el diseño, simulación y prueba de aplicaciones basadas en microcontroladores de la familia PIC18F.                                                                       |
| Práctica 2: COMUNICACIONES PARALELO                                                     | Programar y comprobar el funcionamiento de los periféricos de comunicaciones paralelo de un microcontrolador de la familia PIC18F.                                                                                                                    |
| Práctica 3: RECTIFICACIÓN NO CONTROLADA                                                 | Circuito monofásico de media onda: Carga R-L. Circuito monofásico de media onda: Carga R-L y diodo delibere circulación. Circuito monofásico de doble onda: Carga R-L.                                                                                |
| Práctica 4: INVERSORES                                                                  | Análisis de un inversor monofásico en puente completo. Modulación PWM.                                                                                                                                                                                |
| Práctica 5: CONVERTIDOR CONTINUA-CONTINUA                                               | Análisis de un convertidor reductor. Modo de funcionamiento continuo y discontinuo. Regulación de carga.                                                                                                                                              |
| Práctica 6: CONFIABILIDAD DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS                                     | Estudio y análisis de la confiabilidad de un circuito electrónico según MIL-HDBK-217F. Aplicación a sistemas con redundancias serie y paralelo.                                                                                                       |

## Planificación

|                                           | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias                | 0              | 48                   | 48            |
| Lección magistral                         | 16             | 0                    | 16            |
| Resolución de problemas                   | 10             | 0                    | 10            |
| Prácticas de laboratorio                  | 12             | 0                    | 12            |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0              | 19.5                 | 19.5          |
| Autoevaluación                            | 4              | 0                    | 4             |
| Informe de prácticas                      | 3              | 0                    | 3             |

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

## Metodologías

| Descripción |
|-------------|
|-------------|

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introductorias                | Preparación previa de las sesiones teóricas de aula:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                           | Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materiales necesarios para el seguimiento de las sesiones magistrales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                           | Preparación previa de las prácticas de laboratorio:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                           | Es absolutamente imprescindible que, para un correcto aprovechamiento, el alumno realice una preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio, para eso se le suministrará indicaciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumno deberá trabajar previamente sobre el material suministrado y también debe tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá muy en cuenta a la hora de evaluar cada sesión práctica. |
| Lección magistral                         | Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirán en una exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con los materiales que previamente se le aportaron al alumno. De este modo se propicia la participación activa del estudiante, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión.                                                                                                                                                         |
| Resolución de problemas                   | Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno o relevante se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. En la medida en que el tamaño de grupo lo permita se propiciará una participación el más activa posible del estudiante.                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prácticas de laboratorio                  | Se desarrollarán en los horarios establecidos por la dirección del centro. Las sesiones se realizarán en grupos de dos alumnos y estarán supervisadas por el profesor, que controlará la asistencia y valorará el aprovechamiento de las mismas.<br>Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará los resultados correspondientes.                                                                                                                                                                                                     |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Estudio de consolidación y repaso de las sesiones presenciales.<br><br>Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso para dejar resueltas todas sus dudas con respecto de la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad posible, a fin de que se utilicen estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.                                                           |

#### Atención personalizada

| Metodologías                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                  | Tutorías: En el horario de tutorías los estudiantes podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Esta orientación y apoyo también podrá solicitarse mediante correo electrónico, aunque este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Tutorías: En el horario de tutorías los estudiantes podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Esta orientación y apoyo también podrá solicitarse mediante correo electrónico, aunque este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual |

#### Evaluación

|                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |          |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|----------|
| Autoevaluación | Evaluación continua:<br>Consistirá en la realización individual de 3 pruebas relativas a bloques temáticos. Las pruebas se realizarán por medios telemáticos en horas presenciales a lo largo del cuatrimestre y su corrección será automática e inmediata. Las pruebas podrán consistir en preguntas tipo test, preguntas de respuesta cerrada y problemas de análisis con respuesta numérica. Cada prueba tendrá una puntuación máxima de 10 puntos y la calificación final de esta evaluación será el promedio de las tres pruebas. Para poder hacer dicha media es necesario obtener, al menos, una nota mínima de 2 puntos sobre 10. | 70           | C1                                    | D1<br>D9 |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Informe de prácticas | <p>Las prácticas de laboratorio se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). 30 C18 D1</p> <p>Los criterios de evaluación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una asistencia mínima de la 80%</li> <li>- Puntualidad.</li> <li>- Preparación previa del prácticas</li> <li>- Aprovechamiento de la sesión</li> </ul> <p>Las sesiones prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. Los enunciados de las prácticas estarán a la disposición de los alumnos con antelación.</p> <p>Los alumnos llenarán un conjunto de hojas de resultados, que entregarán a la finalización de la misma o en el plazo establecido por el profesor. Estas hojas servirán para justificar la asistencia y valorar el aprovechamiento de las mismas.</p> <p>La nota final de prácticas será el promedio de las notas obtenidas en cada práctica; excepto se la asistencia es inferior al 80%, en cuyo caso, la nota final será de 0 puntos.</p> |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Pautas para el avance y la recuperación:

En caso de que un alumno no apruebe la materia en la primera convocatoria por evaluación continua, dispone de una segunda convocatoria en el presente curso académico. La calificación final correspondiente a esta segunda convocatoria se obtendrá como resultado de sumar las siguientes notas:

- 1.- La nota obtenida en la evaluación de las prácticas de laboratorio en la primera convocatoria, con un peso del 30% de la calificación final.
- 2.- La nota obtenida en la evaluación de un examen final realizado en esta convocatoria que englobará contenidos de toda la materia. El peso de esta nota es del 70% de la calificación final.

Para aprobar la materia en esta segunda convocatoria es necesario obtener una puntuación final igual o superior a 5 puntos.

Una vez finalizado el presente curso académico la nota obtenida en la prueba final pierde su validez. La nota obtenida en la evaluación de prácticas se mantendrá excepto que el alumno desee hacerlas nuevamente.

### Evaluación estudiantes con renuncia a evaluación continua.

Los estudiantes a los que les fue concedida la renuncia a la evaluación continua tendrán que realizar un examen teórico (en la fecha fijada por la dirección del centro) y un examen práctico en laboratorio (en la fecha que se proponga en función de la disponibilidad del laboratorio), sobre una puntuación máxima de 10 puntos cada uno. La nota final será el promedio de ambas y para superar la materia el estudiante tendrá que obtener, por lo menos, una nota media igual o superior a 5 puntos.

### Compromiso ético.

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

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Fernando E. Valdes Pérez, Ramón Pallás Areny, **Microcontroladores. Fundamentos y aplicaciones con PIC, 1**, Marcombo,

Roy Blake, **Electronic Communications Systems, 5**, Delmar Thomson Learning, 2004

Rashid, Muhamad H., **Electrónica de Potencia, 4**, Pearson-Prentice Hall, 2016

Barrado Bautista, Andrés, Lázaro Blanco, Antonio, **Problemas de Electrónica de Potencia**, Pearson-Prentice Hall, 2012

Paul Kales, **Reliability : for technology, engineering, and management**, Prentice Hall, 1998

### Bibliografía Complementaria

Eduard Ballester, Robert Piqué, **Electrónica de Potencia: Principios fundamentales y Estructuras Básicas**, Marcombo Universitaria, 2011

Antonio Creus Sole, **Fiabilidad y Seguridad: Su aplicación en procesos industriales, 2**, Marcombo, 2005

## Recomendaciones

### **Otros comentarios**

---

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

Los estudiantes podrán consultar cualquier duda relativa las actividades asignadas al grupo de trabajo al que pertenecen o a la materia vista en las horas presenciales, en las horas de tutorías o a través de los medios relacionados en el apartado de Atención al alumno. Los estudiantes deben cumplir inexcusablemente los plazos establecidos para las diferentes actividades. En las diferentes pruebas, excepto en las telemáticas, se aconseja a los estudiantes que justifiquen todos los resultados que consigan. A la hora de puntuarlas no se dará ningún resultado por sobreentendido y se tendrá en cuenta el método empleado para llegar la solución propuesta.

Se recomienda, en la presentación de los diversos ejercicios, no presentar faltas de ortografía y caracteres o símbolos ilegibles, porque afectarán a la puntuación final. No se puede utilizar lápiz. No se corregirán los exámenes a los que le falte alguna de las hojas que acompañan al enunciado. No se podrá utilizar apuntes y no se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

---