



## Grado en Ingeniería Eléctrica, Doble Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Energética

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Electrónica Industrial

**Denominación en inglés:**

Industrial Electronics

**Código:**

606310202, 609417202

**Carácter:**

Obligatorio

**Horas:**

|                          | Totales | Presenciales | No presenciales |
|--------------------------|---------|--------------|-----------------|
| <b>Trabajo estimado:</b> | 150     | 60           | 90              |

**Créditos:**

| Grupos reducidos |               |             |                    |                     |
|------------------|---------------|-------------|--------------------|---------------------|
| Grupos grandes   | Aula estándar | Laboratorio | Prácticas de campo | Aula de informática |
| 4.5              | 0             | 1.5         | 0                  | 0                   |

**Departamentos:**

Ingeniería Eléctrica y Térmica, de Diseño y Proyectos

**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Eléctrica

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre:**

Segundo cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

| Nombre:                  | E-Mail:                   | Teléfono:         | Despacho:          |
|--------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|
| *Pérez Vallés, Alejandro | aperez@uhu.es             | 87583             | 338                |
| Sarmiento Pérez, Juan    | juan.sarmiento@die.uhu.es | 87590 / 644884059 | 319/ETSI/EL CARMEN |
| Adrián Zafra Pérez       | adrian.zafra@dfaie.uhu.es | 959217475         | P328               |

\*Profesor coordinador de la asignatura

[Consultar los horarios de la asignatura](#)

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de contenidos

#### 1.1. Breve descripción (en castellano):

Fundamentos de electrónica analógica. Semiconductores, diodos, Transistores BJT, JFET, MOSFET, dispositivos de electrónica de potencia y sus aplicaciones.  
Fundamentos de electrónica digital: introducción al diseño de sistemas combinacionales y a sistemas secuenciales.

#### 1.2. Breve descripción (en inglés):

Fundamentals of Analog Electronics. Semiconductors, Diodes, Transistors BJT, JFET, MOSFET.  
Power electronics devices and their applications.  
Fundamentals of digital electronics: introduction to the design of combinational systems, and sequential systems.

### 2. Situación de la asignatura

#### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

Por sus contenidos, de acuerdo con los descriptores, Electrónica Industrial guarda una estrecha relación con la titulación. A través de ella, los alumnos tienen la primera toma de contacto con la electrónica, por lo tanto, esta asignatura desarrolla los conocimientos básicos necesarios de electrónica para la formación de un Graduado en Ingeniería Eléctrica, tanto para el estudio de asignaturas posteriores como para su posterior ejercicio profesional. El estudio de los diversos componentes, análisis y diseño de circuitos y el montaje práctico en el laboratorio, hace que la asignatura sea un pilar indispensable para conseguir futuros graduados con una base teórica y práctica completa. Los conocimientos adquiridos son de utilidad en el estudio de materias como control de máquinas eléctricas, electrónica de potencia, análisis de circuitos y redes y automatización industrial entre otras.

#### 2.2. Recomendaciones:

Resulta indispensable para el normal desarrollo docente de la asignatura, que el alumno domine los conocimientos básicos de materias como: matemáticas, física, así como de Fundamentos de Ingeniería Eléctrica.

### 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Establecer un panorama del desarrollo histórico de la electrónica.
- Entender las características ideales y reales de los componentes electrónicos.
- Proporcionar al alumno una buena comprensión de los principios básicos de los circuitos electrónicos analógicos y digitales.
- Aprender a analizar y diseñar circuitos con componentes electrónicos.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1. Competencias específicas:

- **C05:** Conocimientos de los fundamentos de la electrónica

#### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB2:** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de, su área de estudio
- **CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- **CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G02:** Capacidad para tomar de decisiones
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

#### - Sesiones académicas de teoría.

- Como medio para ofrecer una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más relevantes de los mismos. Esta técnica se complementará mediante el uso de transparencias y presentaciones multimedia, invitando siempre al alumno al diálogo y al intercambio de ideas. También se incluirá en estas sesiones, el planteamiento y la resolución de diferentes cuestiones y problemas que proporcionen al alumno una buena comprensión de los temas. A través de las sesiones teóricas se desarrollarán las siguientes competencias: o Tecnología. o Conocimiento de la tecnología, componentes y materiales. o Métodos de diseño.

#### - Sesiones Prácticas en laboratorio.

- En las cuales los alumnos aprenderán a analizar, diseñar y montar circuitos con componentes electrónicos, mediante la utilización de software específico en las sesiones de simulación y el material adecuado en el laboratorio. Las diferentes competencias que se potenciarán en las sesiones prácticas son: o Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. o Trabajo en equipo. o Toma de decisiones.

#### - Boletines de prácticas.

Se trata de una serie de boletines de prácticas, que engloban tanto la resolución de las diferentes cuestiones planteadas en las sesiones prácticas, como el desarrollo de informes que relacionen los resultados obtenidos en las prácticas con los tratados en las sesiones teóricas. Aunque con estos trabajos se desarrollen competencias incluidas tanto en las sesiones teóricas como en las prácticas, además, se potenciarán las siguientes: o Redacción e interpretación de documentación técnica. o Capacidad de análisis y síntesis. o Autoaprendizaje.

## 6. Temario desarrollado:

## **BLOQUE I: ELECTRÓNICA ANALÓGICA.**

### **TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA**

- 1.1.- Historia de la electrónica.
- 1.2.- Sistemas electrónicos.
- 1.3.- Señales eléctricas y notación.
- 1.4.- Clasificación de los sistemas electrónicos.
- 1.5.- Especificaciones de los sistemas electrónicos.

### **TEMA 2. SEMICONDUCTORES.**

- 2.1.- Introducción.
- 2.2.- Conductores, aislantes y semiconductores.
- 2.3.- Semiconductor intrínseco.
- 2.4.- Semiconductor extrínseco.
- 2.5.- Semiconductor tipo N.
- 2.6.- Semiconductor tipo P.

### **TEMA 3. EL DIODO DE UNIÓN PN.**

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- La unión PN a circuito abierto.
- 3.3.- La unión PN polarizada.
- 3.4.- Características V-I en un diodo semiconductor.
- 3.5.- El diodo como elemento de un circuito.
- 3.6.- Aplicaciones elementales de los diodos.
- 3.7.- Diodo zener.

### **TEMA 4. TRANSISTOR DE UNIÓN BIPOLAR, BJT.**

- 4.1.- Introducción.
- 4.2.- El transistor de unión.
- 4.3.- Representación Ebers-Molls del transistor bipolar.
- 4.4.- Configuración Base común del transistor bipolar.
- 4.5.- Configuración Emisor común del transistor bipolar.
- 4.6.- Configuración Colector común del transistor bipolar.
- 4.7.- Modelos de continua.
- 4.8.- Polarización del transistor de unión bipolar.
- 4.9.- El transistor bipolar como interruptor.
- 4.10.- El transistor bipolar como amplificador.
- 4.11.- Modelo BJT para pequeña señal.
- 4.12.- Limitaciones de los transistores.

### **TEMA 5. TRANSISTOR DE EFECTO CAMPO.**

- 5.1.- Introducción.
- 5.2.- Transistores de efecto campo de unión (JFET)..
- 5.3.- El MOSFET de acumulación.
- 5.4.- El MOSFET de depleción.
- 5.5.- Análisis en continua de los FET.
- 5.6.- El FET como interruptor.
- 5.7.- El FET como amplificador.
- 5.8.- Modelo FET de pequeña señal.

### **TEMA 6. DISPOSITIVOS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA.**

- 6.1.- Introducción.
- 6.2.- Dispositivos tiristores.
- 6.3.- Transistores de potencia
- 6.4.- Aplicaciones.

## **BLOQUE II: ELECTRÓNICA DIGITAL.**

### **TEMA 7. FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA DIGITAL.**

- 7.1.- Introducción.
- 7.2.- Señales analógicas y digitales.
- 7.3.- Sistema de numeración.
- 7.4.- Cambios de base.
- 7.5.- Códigos binarios.

### **TEMA 8. DISEÑO DE CIRCUITOS DIGITALES COMBINACIONALES.**

- 8.1.- Álgebra de Boole: Principios y reglas fundamentales.
- 8.2.- Representaciones de funciones lógicas.
- 8.3.- Operaciones lógicas fundamentales. Puertas lógicas.
- 8.4.- Proceso de desarrollo de circuitos combinacionales.
- 8.5.- Simplificación de funciones.
- 8.6.- Implementación de funciones.
- 8.7.- Bloques combinacionales MSI.

### **TEMA 9. DISEÑO DE CIRCUITOS SECUENCIALES SÍNCRONOS.**

- 9.1.- Introducción.
- 9.2.- Estructura general de los sistemas secuenciales.
- 9.3.- Circuitos secuenciales elementales: Biestables.
- 9.4.- Requerimientos temporales.
- 9.5.- Dispositivos comerciales.
- 9.6.- Análisis de circuitos con biestables.
- 9.7.- Proceso de diseño de circuitos secuenciales síncronos.
- 9.8.- Reducción y asignación de estados.

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

- *Electrónica*. Hambley, Allan R. Prentice Hall. 2001.
- *Electrónica. Teoría de Circuitos*. Boylestad, R.; Nashelsky, I. Prentice-Hall. 1997.
- *Circuitos electrónicos*. Malik, N.R. Prentice-Hall. 1999.
- **Sistemas electrónicos digitales**. E. Mandado. Ed. Marcombo. (1998).
- **Fundamentos de sistemas digitales**. Thomas L. Floyd. 7ª edición. Ed. Prentice-Hall. (2000).
- **Diseño digital. Principios y prácticas**. John F. Wakerly. 3ª edición. Ed. Prentice-Hall. (2001).
- *Microelectrónica*. Millman, J.; Grabel, A. Hispano Europea. 1996.
- *Electrónica de potencia*. Martínez García, S, Andrés Gualda Gil, J. Thomson. 2006.
- *Electrónica de potencia*. Daniel W. Hart. Prentice-Hall. 1997.
- *Circuitos Microelectrónicos. Análisis y Diseño*. Rashid, M.H. Thomson 2000.
- *Microelectrónica: Circuitos y dispositivos*. Horenstein, Mark N. Prentice Hall 1997

### 7.2. Bibliografía complementaria:

Para las sesiones prácticas, así como para los trabajos académicamente dirigidos se recomienda:

- *Electrotecnia Práctica. Capítulo V: Electrónica*. Alcántara, Fº.J., Flores, J.L., Pérez, S., Pérez, A., Prieto, J. Rodríguez, J., Salmerón, P., Sánchez, R. Publicaciones de la Universidad de Huelva. 2004.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Examen de prácticas

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

La evaluación del alumno que opte por evaluación continua se realizará de la siguiente manera:

- **Examen de teoría/problemas (80% de la nota global):**

A lo largo del curso se realizarán, los exámenes finales de Junio y de Septiembre, y eventualmente exámenes finales en convocatorias oficiales para aquellos alumnos que tengan derecho al mismo. Los exámenes consistirán en ejercicios teóricos y/o problemas correspondientes a los contenidos impartidos tanto en las clases de teoría como de problemas. Cada problema será puntuado de cero a diez, siendo la nota final del examen la media aritmética resultante de las notas conseguidas en todos los problemas. Para realizar la nota media y poder aprobar el examen de teoría/problemas se deben realizar todos los problemas del examen, sacando como mínimo un dos sobre diez en el problema peor puntuado.

Competencias a evaluar: C05, CB2, CB5, CG01 y CG07.

- **Defensa de Trabajos e Informes Escritos (10 % de la nota global):**

- Boletines de Prácticas (10% de la nota de AAD).- A lo largo del curso se desarrollarán una serie de prácticas en el laboratorio en las que se plantearán una serie de cuestiones (boletines de prácticas) para afianzar los conceptos teóricos a partir de los montajes realizados. La realización de estos trabajos no exime al alumno del examen de prácticas.

Competencias a evaluar: C05, CB2, CB5, CG01, CG02 y CG04.

- **Examen de Prácticas (10 % de la nota global):**

- Examen Prácticas (10% de la nota de AAD).- Si bien la asistencia a las clases de prácticas son voluntarias, todos los alumnos deben realizar un examen de prácticas. Para ello, en cada convocatoria oficial se realizará un examen de prácticas en el laboratorio que consistirá en el montaje de un circuito y la realización de un informe a partir de los resultados obtenidos y las cuestiones planteadas a través de un cuestionario. Competencias a evaluar: C05, CB2, CB5, CG01, CG02, CG04 y CG07.

**+ Para aprobar la asignatura el alumno deberá aprobar el examen de problemas y el de prácticas.**

+ La evaluación del alumnado que opte por la convocatoria única, se llevará a cabo de la siguiente forma:

- Examen problemas :80 % de la nota global.
- Examen de prácticas: 20 % de la nota global.

**+ Para aprobar la asignatura por medio de la convocatoria única, el alumno deberá aprobar el examen de problemas y el de prácticas.**

+ La nota del examen de teoría/problemas no se guarda para la convocatoria de septiembre, las de prácticas sí.

+ Las notas de prácticas no se guardan de un curso para otro.

+ Los materiales permitidos para realizar el examen son: bolígrafo y calculadora NO programable.

+ Está terminantemente prohibido entrar al examen con: Bebidas, comida, calculadoras programables, teléfonos móviles y relojes inteligentes (SmartWactch).



**9. Organización docente semanal orientativa:**

|     | Semanas | Grupos Grandes | Grupos Reducidos<br>Aula Estándar | Grupos Reducidos<br>Aula de Informática | Grupos Reducidos<br>Laboratorio | Grupos Reducidos<br>prácticas de campo | Pruebas y/o<br>actividades evaluables | Contenido desarrollado |
|-----|---------|----------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------|
| #1  | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  | Tema 1                                |                        |
| #2  | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  | Tema 2                                |                        |
| #3  | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  | Tema 3                                |                        |
| #4  | 3       | 0              | 0                                 | 4                                       | 0                               | Prácticas Laboratorio                  | Tema 3                                |                        |
| #5  | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  | Tema 3                                |                        |
| #6  | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  | Tema 4                                |                        |
| #7  | 3       | 0              | 0                                 | 4                                       | 0                               | Prácticas Laboratorio                  | Tema 4                                |                        |
| #8  | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  | Tema 5                                |                        |
| #9  | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  | Tema 5                                |                        |
| #10 | 3       | 0              | 0                                 | 4                                       | 0                               | Prácticas Laboratorio                  | Tema 6                                |                        |
| #11 | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  | Tema 7                                |                        |
| #12 | 3       | 0              | 0                                 | 3                                       | 0                               | Prácticas Laboratorio                  | Tema 8                                |                        |
| #13 | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  | Tema 8                                |                        |
| #14 | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  | Tema 9                                |                        |
| #15 | 3       | 0              | 0                                 | 0                                       | 0                               |  | Tema 9                                |                        |
|     | 45      | 0              | 0                                 | 15                                      | 0                               |  |                                       |                        |