



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Electrónica industrial

|                     |                                                                                                                                                                                                                           |            |       |              |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Electrónica industrial                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Código              | V12G330V01924                                                                                                                                                                                                             |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                             | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6                                                                                                                                                                                                                         | OP         | 4     | 2c           |
| Lengua              | Castellano                                                                                                                                                                                                                |            |       |              |
| Impartición         | Gallego                                                                                                                                                                                                                   |            |       |              |
| Departamento        | Tecnología electrónica                                                                                                                                                                                                    |            |       |              |
| Coordinador/a       | Lago Ferreiro, Alfonso<br>Nogueiras Meléndez, Andres Augusto                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Profesorado         | Lago Ferreiro, Alfonso<br>Nogueiras Meléndez, Andres Augusto                                                                                                                                                              |            |       |              |
| Correo-e            | alago@uvigo.es<br>aaugusto@uvigo.es                                                                                                                                                                                       |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>                                                                                                                                                                 |            |       |              |
| Descripción general | El objetivo que se persigue con esta materia es que el alumnado adquiriera los conocimientos para el análisis y diseño de los convertidores electrónicos de potencia, tanto desde el punto de vista teórico como práctico |            |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B3     | CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                                                    |
| B4     | CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática. |
| C22    | CE22 Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.                                                                                                                                                                                                                    |
| C24    | CE24 Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.                                                                                                                                                                                    |
| D3     | CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.                                                                                                                                                                                                        |
| D6     | CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.                                                                                                                                                                                                                 |
| D9     | CT9 Aplicar conocimientos.                                                                                                                                                                                                                                                |
| D14    | CT14 Creatividad.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| D17    | CT17 Trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia                                                                   | Resultados de Formación y Aprendizaje |            |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|------------------------|
| Adquirir habilidades para diseñar convertidores electrónicos de potencia.                            | B3<br>B4                              | C22        | D9                     |
| Adquirir habilidades en el diseño de inversores y fuentes de alimentación.                           | B3<br>B4                              | C22<br>C24 | D9<br>D14              |
| Adquirir habilidades sobre el proceso de simulación de convertidores electrónicos de potencia.       |                                       | C22<br>C24 | D6                     |
| Adquirir destreza en el desarrollo de proyectos prácticos de convertidores electrónicos de potencia. |                                       | C22<br>C24 | D3<br>D9<br>D14<br>D17 |

## Contenidos

|                                                                                             |                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Tema 1: Convertidores CC-CC conmutados: Topologías con un único transistor sin aislamiento  | Convertidor Reductor. Convertidor Elevador. Convertidor Reductor-Elevador. Modo de conducción continuo y discontinuo. Simulación.                                           |
| Tema 2: Convertidores CC-CC conmutados: Topologías con un único transistor con aislamiento. | Convertidor directo (Forward converter). Convertidor indirecto (Flyback converter). Simulación. Aplicaciones.                                                               |
| Tema 3: Convertidores CC-CC conmutados: Topologías con varios transistores                  | Convertidor simétrico (Push-Pull converter). Convertidor medio-puente (Half-Bridge converter). Convertidor puente (Full-Bridge converter). Simulación. Aplicaciones         |
| Tema 4: Convertidores resonantes                                                            | Circuitos resonantes: serie, paralelo. Convertidores conmutados a tensión cero. Convertidores conmutados a corriente cero. Esquemas de control de convertidores resonantes. |
| Tema 5: Control de convertidores CC-CC                                                      | Estrategias de control: modo tensión, modo corriente. Diseño de redes de realimentación. Simulación de control de convertidores CC-CC.                                      |
| Practica : Diseño y montaje de un circuito basado en conversión CC-CC.                      | Diseño y simulación del circuito. Montaje del circuito. Pruebas de funcionamiento.                                                                                          |

| Planificación                                                   |                |                      |               |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                                                 | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Actividades introductorias                                      | 0              | 1                    | 1             |
| Estudios/actividades previos                                    | 0              | 27                   | 27            |
| Sesión magistral                                                | 22.5           | 0                    | 22.5          |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                          | 10             | 0                    | 10            |
| Prácticas de laboratorio                                        | 18             | 0                    | 18            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma        | 0              | 51.5                 | 51.5          |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | 0              | 10                   | 10            |
| Informes/memorias de prácticas                                  | 0              | 7                    | 7             |
| Otras                                                           | 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             | Toma de conciencia de los conocimientos previos necesarios para afrontar la materia:<br><br>Con antelación al inicio de las sesiones presenciales estará a disposición de los alumnos un listado detallado de conocimientos que deben adquirir a lo largo de su formación previa y que le serán necesarios para afrontar la materia con éxito.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Estudios/actividades previos           | Preparación previa de las sesiones teóricas de aula:<br><br>Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materiales que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones.<br><br>Preparación previa de las prácticas de laboratorio:<br><br>Es absolutamente imprescindible que, para un correcto aprovechamiento, el estudiante 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 deberá 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. |
| Sesión 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 debió trabajar el alumno. De este modo se propicia la participación activa del mismo, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión. En la medida en que el tamaño de los grupos lo permita se propiciará una participación lo más activa posible del alumno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 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.<br><br>En la medida en que el tamaño de grupo lo permita se propiciará una participación lo más activa posible del estudiante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                                 | Para la docencia práctica se utilizará el laboratorio docente de Electrónica Analógica II del departamento de Tecnología Electrónica, según el horario aprobado en Junta de Centro.<br><br>A lo largo de las horas prácticas asignadas a la materia, el alumno deberá realizar un trabajo que consiste en el diseño de una aplicación práctica con convertidores CC-CC. Dicho trabajo se dividirá en tres etapas: estudio, análisis, diseño y simulación del circuito, montaje del circuito y pruebas de funcionamiento |
| Resolución de problemas y/o ejercicios 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 donde deberían quedar resueltas todas sus dudas con respeto de la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad, a fin de que éste utilice estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje                              |

### Atención personalizada

| Metodologías                                             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Tutorías: En el horario de tutorías los estudiantes podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Correo electrónico: Los estudiantes también podrán solicitar orientación y apoyo académico mediante correo electrónico. Este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual. |
| Prácticas de laboratorio                                 | Tutorías: En el horario de tutorías los estudiantes podrán acudir al despacho del profesor para recibir orientación y apoyo académico. Correo electrónico: Los estudiantes también podrán solicitar orientación y apoyo académico mediante correo electrónico. Este modo de atención es aconsejable para indicaciones y dudas cortas de tipo puntual. |

### Evaluación

|                                                                 | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | Evaluación de bloques temáticos:<br><br>Los diferentes bloques temáticos de la materia serán evaluados de forma continua a través de la resolución de problemas prácticos y/o de simulación que se propondrán a lo largo del curso                                                                           | 60           | B3 C22 D6<br>B4 C24 D9<br>D14<br>D17  |
| Informes/memorias de prácticas                                  | Las prácticas se evaluarán a partir de la memoria del trabajo que tendrán que entregar los estudiantes una vez rematado el diseño del circuito y comprobado que funciona. Se tendrá en cuenta el trabajo realizado en las diferentes etapas de las que consta la práctica                                    | 25           | B3 C22 D9<br>B4 C24 D17               |
| Otras                                                           | Prueba individualizada:<br><br>Consistirá en una prueba oral de carácter individual y presencial que se realizará al finalizar el cuatrimestre, nos horarios establecidos por la dirección del centro.<br>La prueba consistirá en la defensa oral de alguno de los trabajos realizados a lo largo del curso. | 15           | D3<br>D14<br>D17                      |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Pautas para la mejora y la recuperación:

En caso de que un alumno no apruebe la materia en la primera convocatoria, 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 25% de la calificación final.
- 2.- La nota obtenida en el trabajo asignado para la segunda convocatoria con la misma contextualización que el realizado en la evaluación de los bloques temáticos. El peso de esta nota es de un 60% de la calificación final.
- 3.- La nota obtenida en la defensa del trabajo realizado en esta convocatoria con la misma contextualización que en la primera convocatoria. El peso de esta nota es del 15% 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 las notas obtenidas en la evaluación de bloques temáticos y en la prueba oral pierden 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. 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 adecuado. 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**

D.W.Hart, **POWER ELECTRONICS**, McGraw-Hill, 2010

A. I. Pressman., **SWITCHING POWER SUPPLY DESIGN**, 3, McGraw-Hill Publishing Company, 2009

Andrés Barrado Bautista, Antonio Lázaro Blanco, **PROBLEMAS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA**, 1ª Reimpresión, Pearson Educación, 2012

Simon S. Ang, **POWER-SWITCHING CONVERTERS**, 3, Marcel Dekker, 2011

#### **Bibliografía Complementaria**

Eduard Ballester, Robert Piqué, **ELECTRÓNICA DE POTENCIA. Principios Fundamentales y EStructuras Básicas**, Marcombo, 2011

Christophe P. Basso, **SWITCH-MODE POWER SUPPLIES. Spice Simulations and Practical Designs**, McGraw-Hill, 2008

K. Kit Sum, **SWITCHMODE POWER CONVERSION. Basic theory and design**, Marcel Dekker, 1984

PowerSim Inc, **PSIM. User's Guide**, PowerSim Inc., 2010

---

### **Recomendaciones**

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

Laboratorio de ingeniería de control/V12G330V01925

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

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G330V01303

Electrónica digital y microcontroladores/V12G330V01601

Electrónica de potencia/V12G330V01701

---

### **Otros comentarios**

Recomendaciones:

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 a lo que pertenecen o 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 se aconseja a los estudiantes que justifiquen todos los resultados que alcancen. 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 la puntuación final.

No se puede utilizar lápiz ni correctores.

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).