



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Convertidores Electrónicos de Potencia

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Convertidores Electrónicos de Potencia   |            |       |              |
| Código              | V04M141V01304  |            |       |              |
| Titulación          | Máster Universitario en Ingeniería Industrial  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 4.5  | OP         | 2     | 1c           |
| Lengua Impartición  | Castellano   |            |       |              |
| Departamento        |  |            |       |              |
| Coordinador/a       | Martínez-Peñalver Freire, Carlos   |            |       |              |
| Profesorado         | Martínez-Peñalver Freire, Carlos   |            |       |              |
| Correo-e            | penalver@uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>  |            |       |              |
| Descripción general | Adquirir los fundamentos de la electrónica de potencia y los conocimientos para el diseño de los convertidores electrónicos y sus aplicaciones, tanto desde el punto de vista teórico como práctico. |            |       |              |

## Competencias

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| A1     | CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.   |
| A2     | CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. |
| 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.   |

## Resultados de aprendizaje

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia  | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| - Entender el funcionamiento de los dispositivos de potencia y su control.  | A1                                    |
| - Comprender los aspectos básicos para la protección de los dispositivos de potencia.                                 | A2                                    |
| - Entender el funcionamiento básico de la conversión de energía eléctrica con convertidores electrónicos de potencia. | C1<br>C5                              |
| - Adquirir habilidades sobre el proceso de simulación de convertidores electrónicos de potencia.                      | C18                                   |

## Contenidos

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Tema                                  |  |
| INTRODUCCIÓN.                         | - Generalidades.<br>- Semiconductores de potencia y características de control.  |
| COMPONENTES ELECTRÓNICOS DE POTENCIA. | - Diodos, transistores bipolares, MOSFET e IGBT de potencia.<br>- Tiristores. Disparo y bloqueo.   |
| CONVERTIDORES CA/CC                   | - Rectificación trifásica.<br>- Rectificación controlada.<br>- Interacciones con la red de distribución.<br>- Convertidores de cuadrantes. |

- Inversores estáticos: Introducción.
- Control de la tensión.
- Inversores conmutados PWM con transistores monofásicos y trifásicos.
- Inversores con tiristores.
- inversores multinivel.

**Planificación**

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral   | 21             | 0                    | 21            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 10             | 0                    | 10            |
| Prácticas de laboratorio                                 | 10             | 0                    | 10            |
| Estudios/actividades previas                             | 0              | 10                   | 10            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 0              | 27.5                 | 27.5          |
| Estudio de casos/análisis de situaciones                 | 0              | 30                   | 30            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo                | 3              | 0                    | 3             |
| Otras  | 1              | 0                    | 1             |

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

**Metodologías**

|  | Descripción   |
|--|---|
| 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 las materias 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.  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Cuando resulte oportuno o relevante se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar.   |
| Prácticas de laboratorio                                 | Durante las sesiones de prácticas los alumnos realizarán actividades del siguiente tipo:<br>- Montaje de circuitos.<br>- Manejo de instrumentación electrónica<br>- Medidas sobre circuitos<br>- Cálculos relativos al montaje y/o medidas de comprobación.<br>- Simulación de convertidores.<br>- Recopilación y representación de datos<br>Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará las hojas de resultados correspondientes.  |
| Estudios/actividades previas                             | Es absolutamente imprescindible que, para uno 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. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 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 a la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad, a fin de que este utilice estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.  |
| Estudio de casos/análisis de situaciones                 | Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materias que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones.   |

**Atención personalizada**

| Metodologías             | Descripción |
|--------------------------|-------------|
| Prácticas de laboratorio |             |

**Evaluación**

| Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|-------------|--------------|---------------------------------------|
|             |              |                                       |

|   |  |    |          |                 |
|---|--|----|----------|-----------------|
| Prácticas de laboratorio                  | Las prácticas de laboratorio se evaluarán de manera continua (sesión a sesión). Los criterios de evaluación son:<br>- Una asistencia mínima del 80%.<br>- Puntualidad.<br>- Preparación previa de las prácticas.<br>- Aprovechamiento de la sesión.<br>- Las sesiones prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. Los enunciados de las prácticas estarán a la disposición de los alumnos con antelación.<br>- Los alumnos contestarán en un conjunto de hojas los resultados, que entregarán a la finalización de la práctica. Estas hojas servirán para justificar la asistencia y valorar el aprovechamiento. | 10 | A1<br>A2 | C1<br>C5<br>C18 |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Consistirá en una prueba escrita de carácter individual y presencial que se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios establecidos por la dirección del centro.<br>La prueba podrá consistir en una combinación de los siguientes tipos de ejercicios:<br>- Cuestiones tipo test.<br>- Cuestiones de respuesta corta.<br>- Problemas de análisis.<br>- Resolución de casos prácticos.  | 80 | A1<br>A2 | C1<br>C5<br>C18 |
| Otras                                     | Evaluación de bloques temáticos: Esta parte apoya el autoaprendizaje y proporciona realimentación al alumno.<br>Está pensada para que el alumno valore de forma honesta y objetiva el nivel de aprendizaje alcanzado y obtenga realimentación el mismo.<br>Consistirá en la realización individual de pruebas relativas a un bloque temático, que se realizarán, si y posible, por medios telemáticos. Las pruebas consistirán en preguntas tipo test, preguntas de respuesta cerrada y problemas de análisis con respuesta numérica.  | 10 | A1<br>A2 | C1<br>C5<br>C18 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura, el estudiante debe obtener 5 puntos sobre 10. Recomendaciones: Los estudiantes podrán consultar cualquier duda relativa a las actividades asignadas al grupo de trabajo al 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 a la solución propuesta. Durante la realización del examen final los teléfonos móviles deberán estar apagados, y, solamente en el caso que se autorice previamente, se podrán utilizar apuntes, ordenadores u otro material de apoyo. 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 para 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 10% de la calificación final. 2.- La nota obtenida en la evaluación de los bloques temáticos con la misma contextualización que en la primera convocatoria. El peso de esta nota es de un 10% de la calificación final. 3.- La nota obtenida en la evaluación del examen final realizado en esta convocatoria con la misma contextualización que en la primera convocatoria. El peso de esta nota es del 80% 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 acabado el presente curso académico la nota obtenida en la evaluación del examen final pierde su validez. Las notas obtenidas en las evaluaciones de prácticas y de los bloques temáticos se mantendrán durante los dos cursos académicos siguientes al presente curso, excepto que el alumno desee hacerlas nuevamente. Evaluación de alumnos con renuncia a la evaluación continuada: Los alumnos que les sea concedida, de forma oficial por el centro, la renuncia a la evaluación continuada, tendrán que realizar una prueba escrita similar a la prueba individualizada de respuesta larga y una prueba práctica de laboratorio. Ambas pruebas tendrán una puntuación máxima de 10 puntos. La nota final será la media de las notas de las dos pruebas. Para superar la asignatura se tendrá que obtener una nota igual o superior a 5 puntos. La prueba escrita se realizará al finalizar el cuatrimestre, en los horarios establecidos por la dirección del centro. La prueba práctica en una fecha cercana a la anterior y que se propondrá en función de la disponibilidad de los laboratorios. 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 autorizado, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

### Fuentes de información

M.H. Rashid, **ELECTRÓNICA DE POTENCIA: CIRCUITOS, DISPOSITIVOS Y APLICACIONES**, 2004,

D.W.Hart, **ELECTRÓNICA DE POTENCIA**, 2001,

S. Martínez García y J.A.Gualda Gil., **ELECTRÓNICA DE POTENCIA: Componentes, topologías y equipos**, 2006,

E. Ballester y R. Piqué, **ELECTRÓNICA DE POTENCIA: Principios fundamentales y Estructuras Básicas**, 2011,

N. Mohan, T.M. Undeland, W.P. Robbins, **POWER ELECTRONICS: CONVERTERS, APPLICATIONS AND DESIGN**, 2003,

Recursos y fuentes de información complementaria. 1. ELECTRÓNICA DE POTENCIA: LOS CONVERTIDORES ESTÁTICOS DE ENERGÍA. CONVERSIÓN ALTERNA-ALTERNA. C.Rombaut, GF.Seguirer y R.Bausiere. Gustavo Gili. 1987. 2. ELECTRÓNICA DE POTENCIA: LOS CONVERTIDORES ESTÁTICOS DE ENERGÍA. CONVERSIÓN ALTERNA-CONTINUA. Guy Seguíer. Gustavo Gili. 1987. 3. ELECTRÓNICA INDUSTRIAL. ELECTRÓNICA DE POTENCIA. Hansruedi Bühler. Gustavo Gili. 1985. 4. POWER ELECTRONICS. C.V.Lander. McGraw-Hill. 1981. 5. POWER ELECTRONICS. M.J. Fisher. Pws-Kent Publishing Company. 1991. 6. POWER ELECTRONICS. AN INTRODUCTION TO. Bird & King. John Wiley & Sons. 1993. 7. POWER ELECTRONIC SYSTEMS. THEORY AND DESIGN. Jai P. Agrawal. Prentice-Hall. 2001 8. FUNDAMENTALS OF POWER ELECTRONICS. Robert W. Erickson, Dragan Macsimovic. Kluwer Academic Publishers. 2001

---

### **Recomendaciones**

---

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Trabajo Fin de Máster/V04M141V01402

---

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

Diseño de Sistemas Electrónicos Digitales para Control Industrial/V04M141V01320

---

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

Diseño de Sistemas Electrónicos Industriais/V04M141V01118

Diseño Avanzado de Sistemas Electrónico Industriales/V04M141V01207

---

#### **Otros comentarios**

Para matricularse en esta asignatura es necesario haber superado o estar matriculado en todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta asignatura.

---