

# Guía docente

## 820223 - EPEIA - Electrónica de Potencia

Última modificación: 22/06/2021

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2021      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** ROBERT PIQUÉ LOPEZ

**Otros:** FRANCISCO BOGONEZ FRANCO  
FRANCISCO CASELLAS BENEYTO  
JORDI CLOS GARRIDO  
ZACHARIE JEHL  
NICOLAS MURGUIZUR BUSTOS  
ROBERT PIQUE LOPEZ  
MARCEL PLACIDI

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Los propios de las asignaturas de los niveles (cuatrimestres) precedentes.

### REQUISITOS

---

SISTEMES ELECTRÒNICS - Prerequisit

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

1. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

**Transversales:**

2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.
4. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
5. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

En el aula se usa la metodología expositiva en un 60%, el trabajo individual en un 10% y el trabajo por iguales en grupos reducidos en un 30%, con orientación a PBL (Problem-Based Learning).

Fuera del aula, el trabajo individual se pondera sobre el 60%, mientras que el trabajo en grupos reducidos (para entregas de prácticas y de teoría) pesa un 40%.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar exitosamente esta asignatura, el estudiante será capaz de:

- Describir los contenidos esenciales del temario de la asignatura y su justificación (Conocimiento).
- Describir transversalmente el ámbito de aplicación en Ingeniería de la asignatura (Comprensión).
- Describir el estado del arte, las tendencias y las limitaciones de los componentes utilizables en Electrónica de Potencia (Conocimiento/Comprensión).
- Describir justificadamente los diversos tipos de interruptores y el proceso de conmutación (Comprensión).
- Describir las principales estructuras de conversión estática y su principio funcional (Comprensión).
- Determinar analíticamente la respuesta de los convertidores básicos en régimen permanente estático (Aplicación/Análisis).
- Sintetizar una estructura básica de conversión a partir de los requerimientos de las fuentes que debe enlazar (Aplicación/Síntesis).
- Describir los principales métodos de control en lazo cerrado para convertidores estáticos (Comprensión/Aplicación).
- Utilizar adecuadamente el simulador PSIM como ayuda al análisis de convertidores estáticos (Comprensión/Aplicación).
- Evaluar objetivamente el aumento de conocimientos que le ha supuesto el seguimiento de la asignatura (Evaluación).

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1. Introducción a la electrónica de potencia.

#### Descripción:

1.1. Definiciones. 2.1. Clasificación de los convertidores estáticos. 1.3. Estudio de los convertidores estáticos en régimen permanente estático. 1.4. Componentes para la electrónica de potencia: estado actual y tendencias.

#### Objetivos específicos:

Al finalizar esta unidad, el estudiante debe haber alcanzado los siguientes objetivos:

##### Objetivo 1:

Describir los rasgos diferenciales de la electrónica de potencia ante la electrónica del procesamiento de información. (Conocimiento)

##### Objetivo 2:

Clasificar los convertidores estáticos según diferentes criterios. (Conocimiento)

##### Objetivo 3:

Justificar los componentes a emplear en un convertidor estático a partir del concepto de "camino de potencia". (Comprensión)

##### Objetivo 4:

Detallar justificadamente los límites tecnológicos de los componentes y sistemas de potencia. (Conocimiento / Comprensión)

##### Objetivo 5:

Describir las tendencias actuales en el desarrollo de la Electrónica de Potencia. (Conocimiento / Comprensión)

#### Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h



## 2. Interruptores y conmutación.

### Descripción:

2.1. Dipolos. Caracterización tensión-corriente. Característica estática. Potencia disipada. Fuentes. Resistores. 2.2. Interruptores. Características estáticas. Conmutación. Característica dinámica o de control. Interruptores de mercado y de síntesis. Diagramas de transición de estado. 2.3. Proceso de conmutación. Conmutación suave. Aproximaciones a la conmutación suave. 2.4. Síntesis elemental de convertidores.

### Objetivos específicos:

Al finalizar esta unidad, el estudiante debe haber alcanzado los siguientes objetivos:

#### Objetivo 1:

Definir el concepto de característica estática y la clasificación de los resistores según sus propiedades básicas. (Conocimiento)

#### Objetivo 2:

Determinar si un elemento dipolar caracterizado por la función  $u = f(y, t)$  es un resistor o no y, deducir sus propiedades en relación a la linealidad y pasividad. (Comprensión)

#### Objetivo 3:

Identificar el comportamiento de interruptor de un elemento en base a su característica estática y deducir todas las posibles características estáticas de los interruptores. (Conocimiento)

#### Objetivo 4:

Definir el mecanismo de conmutación y justificar la necesidad de la utilización de la característica dinámica o de control. (Conocimiento)

#### Objetivo 5:

Justificar el comportamiento en conmutación de cualquier interruptor en base a su característica dinámica o de control. (Comprensión)

#### Objetivo 6:

Definir, sin fisuras, la conmutación suave, sus ventajas y los mecanismos que la hacen posible, así como su expresión analítica. (Conocimiento)

#### Objetivo 7:

Detallar el comportamiento de un interruptor (y por extensión de un convertidor) mediante su diagrama de transición de estados. (Conocimiento / Comprensión)

#### Objetivo 8:

Identificar, en un convertidor estático, las diversas células básicas de conmutación y justificar su principio funcional en base al control más adecuado de las mismas. (Comprensión / Análisis)

#### Objetivo 9:

Deducir, en una estructura convertidora básica, si los interruptores a utilizar pueden funcionar o no en régimen de conmutación suave. (Análisis)

#### Objetivo 10:

Elegir los interruptores más adecuados a emplear en la implementación de una estructura convertidora básica y sintetizar a base de interruptores elementales, sacando conclusiones de su eficiencia en conmutación a partir de su característica dinámica o de control. (Aplicación / Síntesis)

### Actividades vinculadas:

Práctica 1: Introducción al laboratorio de Electrónica de Potencia.

### Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 30m

### 3. Componentes y protecciones. Consideraciones prácticas.

**Descripción:**

3.1 Diodos. 3.2 Transistores 3.3 Tiristores. 3.4 Otros. 3.5. Conexionado 3.6 Protecciones. 3.7. Disipadores.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar esta unidad, el estudiante debe haber alcanzado los siguientes objetivos:

**Objetivo 1:**

Describir las características estáticas y dinámicas de un diodo de potencia real, con especial énfasis en los fenómenos de encendido y apagado. (Conocimiento)

**Objetivo 2:**

Interpretar las características de catálogo de un diodo de potencia real. (Comprensión)

**Objetivo 3:**

Describir las características estáticas y dinámicas de un tiristor real, con especial énfasis en los fenómenos de encendido y apagado. (Conocimiento)

**Objetivo 4:**

Interpretar las características de catálogo de un tiristor de potencia real. (Comprensión)

**Objetivo 5:**

Describir las características estáticas y dinámicas de los transistores de potencia reales (BJT, MOSFET e IGBT), con especial énfasis en los fenómenos de encendido y apagado. (Conocimiento)

**Objetivo 6:**

Interpretar las características de catálogo de los transistores de potencia reales (BJT, MOSFET e IGBT). (Comprensión)

**Objetivo 7:**

Describir las características estáticas y dinámicas de otros componentes de potencia, con especial énfasis en los fenómenos de encendido y apagado. (Conocimiento)

**Objetivo 8:**

Interpretar las características de catálogo de otros componentes de potencia. (Comprensión)

**Objetivo 9:**

Describir los métodos de protección de semiconductores contra sobretensiones, sobreintensidades,  $dv / dt$  y  $di / dt$ . (Conocimiento)

**Objetivo 10:**

Describir las ventajas y los inconvenientes del conexionado en serie y en paralelo de semiconductores. (Conocimiento)

**Objetivo 11:**

Describir el fenómeno de disipación de energía en un semiconductor. (Conocimiento)

**Objetivo 12:**

Dimensionar y seleccionar disipadores de calor. (Aplicación)

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h



#### 4. Convertidores continua-continua.

##### Descripción:

4.1. Principio de los convertidores CC/CC. 4.2. Reglas de acoplamiento entre fuentes. 4.3. Tipo de convertidores continua-continua. 4.4. Metodología de análisis de troceadores. 4.5. Troceadores de un cuadrante sin aislamiento galvánico. 4.6. Troceadores de 2 y 4 cuadrantes sin aislamiento galvánico. 4.7. Troceadores con aislamiento galvánico. 4.8. Control PWM los troceadores. 4.9. Modelización dinámica de convertidores estáticos: Promediado en el espacio de estado.

##### Objetivos específicos:

Al finalizar esta unidad, el estudiante debe haber alcanzado los siguientes objetivos:

###### Objetivo 1:

Definir el concepto de convertidor continua-continua o troceador y detallar su clasificación atendiendo a diferentes aspectos. (Conocimiento)

###### Objetivo 2:

Definir los conceptos de fuentes de tensión y de corriente y su implementación generadora y receptora en el ámbito de circuitos con interruptores. (Conocimiento-Comprensión)

###### Objetivo 3:

Diseñar estructuras básicas de enlace directo e indirecto de fuentes mediante interruptores, a partir de las reglas de interconexión de fuentes. (Aplicación / Síntesis)

###### Objetivo 4:

Definir las estructuras de las células de potencia de 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup> órdenes. (Comprensión)

Objetivo 5:  
Definir la implementación de los convertidores CC / CC básicos de un cuadrante (E / I y E / U buck, boost y buck- boost). (Comprensión)

###### Objetivo 6:

Describir el método general de análisis de las estructuras CC / CC básicas, considerando convertidor ideal, conducción continua y régimen permanente estático. (Conocimiento-Comprensión)

###### Objetivo 7:

Determinar los valores característicos de las magnitudes a los convertidores CC / CC de un cuadrante. (Comprensión / Análisis)

###### Objetivo 8:

Graficar corriente y tensión en los componentes de los convertidores CC / CC básicos de un cuadrante. (Comprensión / Análisis)

###### Objetivo 9:

Determinar los interruptores a utilizar en el caso de los convertidores CC / CC de 2 y 4 cuadrantes. (Aplicación)

Objetivo 10:  
Describir el principio funcional del control PWM de los convertidores CC / CC. (Conocimiento-Comprensión)

Objetivo 11:  
Describir el principio funcional de los convertidores CC / CC en semipunto y en puente completo. (Comprensión- Aplicación)

###### Objetivo 12:

Definir la constitución y funcionamiento básico de los principales convertidores CC / CC con aislamiento galvánico. (Conocimiento-Comprensión)

###### Objetivo 13:

Detallar los bloques funcionales que permiten el control PWM de los convertidores conmutados. (Conocimiento- Comprensión)

###### Objetivo 14:

Conocer los fundamentos de la modelización en el espacio de estado y saberla aplicar. (Conocimiento- Comprensión)

##### Actividades vinculadas:

Prácticas 2 y 3: Convertidores continua-continua.

##### Dedicación: 35h

Grupo grande/Teoría: 9h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 21h 30m



## 5. Convertidores continua-alterna.

### Descripción:

5.1. Convertidores CC/CA. 5.2. Aproximaciones temporal y frecuencial a la conversión CC/CA. 5.3. Onduladores monofásicos. 5.4. Análisis de onduladores. 5.5. Técnicas de eliminación de armónicos. 5.6. Modulación SSPWM. 5.7. Onduladores trifásicos. 5.8. Introducción a los sistemas fotovoltaicos basados en onduladores híbridos.

### Objetivos específicos:

Al finalizar esta unidad, el estudiante debe haber alcanzado los siguientes objetivos:

#### Objetivo 1:

Definir el concepto de convertidor continua-alterna u ondulator y detallar su clasificación atendiendo a diferentes aspectos. (Conocimiento)

#### Objetivo 2:

Describir las diferentes aproximaciones temporales y frecuenciales a la problemática de la conversión CC / CA. (Conocimiento-Comprensión)

#### Objetivo 3:

Interpretar los espectros frecuenciales de las principales magnitudes periódicas (casos de serie infinita de Fourier y FFT). (Comprensión-Aplicación)

#### Objetivo 4:

Definir las estructuras onduladores monofásicas (semipont y puente completo) y trifásica, a partir de la célula básica conocida como "rama ondulatora". (Comprensión)

#### Objetivo 5:

Describir el funcionamiento básico de los onduladores monofásicos operando en conmutación de cuadrada y de quasi cuadrada. (Comprensión-Aplicación)

#### Objetivo 6:

Describir el principio funcional del control PWM de los convertidores CC / CA. (Conocimiento-Comprensión)

Objetivo 7:  
Describir el principio funcional y los principales resultados en el caso de onduladores funcionando bajo modulación de ancho de pulsos sinusoidal sincrónica (SSPWM). (Comprensión)

#### Objetivo 8:

Detallar los principales aspectos a considerar sobre la THD de tensión y de corriente para las estructuras onduladores estudiadas. (Conocimiento-Comprensión)

#### Objetivo 9:

Parametrizar el comportamiento de un ondulator SSPWM controlado con estrategias de conmutación bipolar y unipolar, y graficar su respuesta. (Comprensión-Aplicación)

#### Objetivo 10:

Describir y aplicar los métodos de eliminación programada de armónicos y de filtrado pasivo al caso de onduladores monofásicos. (Comprensión-Aplicación)

#### Objetivo 11:

Describir el funcionamiento básico y aplicaciones de un ondulator trifásico controlado a  $120^\circ$  y  $180^\circ$ . (Comprensión-Aplicación)

#### Objetivo 12:

Describir el funcionamiento básico de un ondulator trifásico SSPWM, y graficar su tensión de salida al caso de funcionamiento lineal. (Comprensión-Análisis)

#### Objetivo 13:

Conocer los bloques básicos de los sistemas fotovoltaicos basados en onduladores híbridos y configuración en micro-red. (Conocimiento-Comprensión)

### Actividades vinculadas:

Práctica 4: Convertidores continua-alterna.

Semana 8 (9) del curso: Realización de la prueba escrita ET1 (capítulos 1 a 5).

### Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h

## 6. Convertidores alterna-continua.

### Descripción:

6.1. Tipo de rectificadores. 6.2. Principio de funcionamiento. 6.3. Estudio de los rectificadores. 6.4. Rectificadores tipo P. 6.5. Rectificadores tipo PD. 6.6. Rectificadores tipo S. 6.7. Caídas de tensión. 6.8. Rectificadores controlados. 6.9. Conexión de varios rectificadores. 6.10. Comparativa de rectificadores.

### Objetivos específicos:

Al finalizar esta unidad, el estudiante debe haber alcanzado los siguientes objetivos:

#### Objetivo 1:

Definir el concepto de convertidor alterna-continua o rectificador y detallar su clasificación atendiendo a diferentes aspectos. (Conocimiento)

#### Objetivo 2:

Definir la estructura de los diferentes tipos de rectificadores: rectificadores tipo P, PD y S de q fases. (Conocimiento)

#### Objetivo 3:

Describir el funcionamiento de los diferentes tipos de rectificadores con componentes ideales, identificando los semiconductores que en todo momento son conductores. (Conocimiento)

#### Objetivo 4:

Describir el método general de estudio de los rectificadores ideales, a partir del estado de los semiconductores que los constituyen. (Conocimiento)

#### Objetivo 5:

Formular las tensiones y las corrientes en los rectificadores ideales tipo P. (Comprensión-Análisis)

#### Objetivo 6:

Formular las tensiones y las corrientes en los rectificadores ideales tipo PD. (Comprensión-Análisis)

#### Objetivo 7:

Formular las tensiones y las corrientes en los rectificadores ideales tipo S. (Comprensión-Análisis)

#### Objetivo 8:

Describir la influencia de los componentes reales en el funcionamiento de los rectificadores. Formular las caídas de tensión en los rectificadores reales. (Conocimiento - Comprensión)

#### Objetivo 9:

Describir el principio de funcionamiento de los rectificadores controlados. Formular las tensiones y las corrientes en los rectificadores controlados. (Conocimiento - Comprensión)

#### Objetivo 10:

Describir los conexiones serie y paralelo de varios rectificadores: ventajas e inconvenientes. (Comprensión)

#### Objetivo 11:

Comparar las características de los diferentes rectificadores. (Aplicación)

### Actividades vinculadas:

Práctica 5: Convertidores alterna-continua.

### Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 19h

## 7. Convertidores alterna-alterna.

### Descripción:

7.1. Tipo de convertidores alterna-alterna. 7.2. Variadores monofásicos de corriente alterna con control de fase. 7.3. Variadores trifásicos de corriente alterna con control de fase. 7.4. Variadores con control de ciclo integral. 7.5. Cicloconvertidores. 7.6. Convertidores matriciales.

### Objetivos específicos:

Al finalizar esta unidad, el estudiante debe haber alcanzado los siguientes objetivos:

#### Objetivo 1:

Definir el concepto de convertidor alterna-alterna convencional y detallar su clasificación atendiendo a diferentes aspectos. (Conocimiento)

#### Objetivo 1:

Clasificar los diferentes tipos de convertidores alterna-alterna. (Conocimiento)

#### Objetivo 2:

Definir el control de los interruptores en los diferentes tipos de convertidores alterna-alterna. (Conocimiento)

#### Objetivo 3:

Formular la tensión de salida de un variador de corriente alterna monofásica en el caso de carga resistiva. (Comprensión / Análisis)

#### Objetivo 4:

Formular la tensión de salida de un variador de corriente alterna monofásica en el caso de carga resistiva-inductiva. (Comprensión / Análisis)

#### Objetivo 5:

Describir diferentes estructuras de variadores trifásicos de corriente alterna. (Conocimiento)

#### Objetivo 6:

Describir la estructura de los cicloconvertidores. (Conocimiento)

#### Objetivo 7:

Definir el control de los interruptores en los cicloconvertidores. (Conocimiento)

#### Objetivo 8:

Graficar la tensión que se obtiene a la salida de un cicloconvertidores. (Comprensión)

#### Objetivo 9:

Detallar la estructura de un convertidor matricial, sus restricciones por filas y por columnas, y las expresiones analíticas entrada y salida. (Conocimiento / Comprensión)

#### Objetivo 10:

Aplicar la aproximación matricial convertidores estáticos elementales. (Aplicación)

### Actividades vinculadas:

Práctica 6: Convertidores alterna-alterna - Prueba individual de trabajo en el laboratorio.

### Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h





## 8. Introducción al control de convertidores estáticos en lazo cerrado.

### Descripción:

8.1. Conceptos de modelización y simulación. 8.2. Estructura general y bloques funcionales de un esquema de control convencional de convertidores estáticos en lazo cerrado. 8.3. Control en lazo cerrado de los convertidores PWM. Electrónica de control excitación. Control en modo de tensión. Control en cascada. Control en modo de corriente. Control por onda de referencia. 8.4. Control en lazo cerrado de los convertidores con control de fase. Electrónica de control excitación. Control en modo de tensión. 8.5. Introducción a la Representación Energética Macroscópica (REM) y al Control Basado en Inversión (CBI).

### Objetivos específicos:

Al finalizar esta unidad, el estudiante debe haber alcanzado los siguientes objetivos:

Objetivo 1:

Definir los conceptos de modelización y de simulación. (Conocimiento)

Objetivo 2:

Detallar el esquema en bloques funcionales de la realimentación negativa. (Conocimiento / Comprensión)

Objetivo 3:

Describir el diagrama de bloques funcionales de un control de convertidor estático por lazo único. (Conocimiento / Comprensión)

Objetivo 4:

Detallar el esquema de control en modo de tensión de convertidores PWM. (Conocimiento / Comprensión)

Objetivo 5:

Detallar el esquema de control y las principales características de un control en modo de corriente para convertidores PWM. (Conocimiento / Comprensión)

Objetivo 6:

Detallar los aspectos prácticos y tecnológicos de la electrónica de control PWM. (Comprensión / Aplicación)

Objetivo 7:

Describir el esquema de control de fase de los convertidores con tiristores. (Conocimiento / Comprensión)

Objetivo 8:

Detallar los aspectos prácticos y tecnológicos de la electrónica de control de fase. (Comprensión / Aplicación)

Objetivo 9:

Determinar, para los convertidores estáticos estudiados durante el curso, el esquema de control más adecuado. (Comprensión / Aplicación)

Objetivo 10:

Conocer los principios de la Representación Energética Macroscópica y del Control Basado en Inversión, y saberlos aplicar a casos elementales de la Electrónica de Potencia.

(Coneixement-Aplicació)

Objetivo 11:

Simular con PSIM las estructuras básicas estudiadas tanto en lazo abierto como en lazo cerrado. (Este objetivo se habrá ido trabajando progresivamente durante el curso). (Conocimiento)

### Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h

## 9. Aplicaciones y Tendencias en Electrónica de Potencia.

### Descripción:

9.1. Visiones clásica, actual y avanzada de la Electrónica de Potencia. 9.2. Clasificaciones de los ámbitos y aplicaciones de la Electrónica de Potencia. 9.3. Campos emergentes. 9.4. Prestaciones. 9.5. Aplicaciones domésticas. Transporte y movilidad eléctricos. Aplicaciones industriales y de servicios. Aplicaciones en el ámbito de la energía. Aplicaciones avanzadas: Energía nómada, Integración, Materiales electroactivos, Componentes futuros. 9.6. Energía y Sostenibilidad medioambiental. La cadena de energía eléctrica. Las transiciones europeas H2040. Microrredes inteligentes (Smart Microgrid): Definición; Características funcionales y estructurales; Sistemas de gestión de energía; Estado del arte y tendencias.

### Objetivos específicos:

Al finalizar esta unidad, el estudiante / a debe haber alcanzado los siguientes objetivos:

#### Objetivo 1:

Conocer la evolución historia de la concepción de la Electrónica de Potencia, el crecimiento de los ámbitos de aplicación y las tendencias de futuro inmediato en esta disciplina. (Conocimiento/Comprensión)

#### Objetivo 2:

Saber describir los principales ámbitos de aplicación de la Electrónica de Potencia y saberlos clasificar. (Conocimiento/Comprensión)

#### Objetivo 3:

Saber enumerar los grandes dominios de aplicación de la Electrónica de Potencia y la búsqueda de prestaciones en los nuevos sistemas. (Conocimiento/Comprensión)

#### Objetivo 4:

Saber enumerar y describir algunos ejemplos de aplicaciones de la Electrónica de Potencia en sus diversos ámbitos. (Conocimiento/Comprensión)

#### Objetivo 5:

Saber detallar la cadena de producción de energía eléctrica (generación, transporte + distribución, consumo) y describir la aportación de la Electrónica de Potencia en la misma bajo una óptica de sostenibilidad medioambiental y descarbonización. (Conocimiento/Comprensión)

#### Objetivo 6:

Saber detallar el concepto de Smart Microgrid, sus características estructural y funcional, sus ámbitos de aplicación, y su relación con las transiciones H2040. (Conocimiento/Comprensión)

### Actividades vinculadas:

Semana 12 (13) del curso: Realización de la prueba escrita ET2 (capítulos 6 a 9).

Semana 15 (15) del curso: Preparación y presentación pública del entregable de teoría realizado en grupo colaborativo.

### Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 7h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

La evaluación del curso se basa en las Pruebas de Evaluación Continuada (PAC). Además de evaluaciones sumativas se utilizan, a menudo, evaluaciones formativas a modo de realimentaciones.

El conjunto de las PACs está formado por 2 ejercicios escritos (ET, Examen de Teoría) sobre conocimientos específicos, 6 prácticas obligatorias y un entregable (LT) con orientación a PBL (Problem-Based Learning). De cada práctica se evalúan, esencialmente, el trabajo de laboratorio y su informe escrito, pudiéndose contemplar otros aspectos como la preparación de la práctica o pruebas de seguimiento. Las pruebas de evaluación, excepto los ET's, incluyen objetivos específicos y competencias genéricas.

Los pesos asignados a las PACs son los siguientes:

ET1: 25%; ET2: 25%; LT: 20%; Prácticas: 30%.

Con las anteriores pruebas, se obtiene la calificación,  $N_{curso}$ , de la asignatura.

No existe una última prueba en el sentido clásico de examen final.

Por el número de pruebas de evaluación de la asignatura, y sus pesos, y de acuerdo con la Normativa de evaluación y permanencia de los estudios de grado y máster de la EEBE, esta asignatura se considera de marcada metodología de evaluación continuada y, por lo tanto, está exenta de reevaluación.

Si  $N_{curso} \geq 5,0$  se alcanza el apto de la asignatura, obteniéndose una calificación dada por  $NOTA = N_{curso}$ . En caso contrario se debe cursar nuevamente la totalidad de la asignatura.

Para más detalle, véase la guía del estudiante de Electrónica de Potencia disponible en Atenea.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

Las acciones irregulares que pueden conducir a una variación significativa de la calificación de uno o más estudiantes constituyen una realización fraudulenta de un acto de evaluación. Esta acción conlleva la calificación descriptiva de suspenso y numérica de 0 del acto de evaluación y de la asignatura, sin perjuicio del proceso disciplinario que se pueda derivar como consecuencia de los actos realizados. (Normativa Académica de los Estudios de Grado y Máster de la UPC. Apartado 3.1.2.)

De acuerdo con el apartado 3.1.3 de la Normativa Académica de los Estudios de Grado y Máster de la UPC, la realización de las prácticas de laboratorio y del entregable de teoría de teoría es obligatoria para optar al apto de la asignatura.

Véase el detalle en la "Guía de l'Estudiant d'Electrònica de Potencia" disponible en Atenea.

Recuérdese que es necesario disponer de un identificador personal válido (DNI, pasaporte o carnet de estudiante).

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Piqué, Robert. Exercicis d'Electrònica de Potència per a consolidació de conceptes. Barcelona: UPC, 2019.
- Ballester Portillo, Eduard; Piqué, Robert. Electrónica de Potencia. Principios Fundamentales y Estructuras Básicas. Barcelona: Marcombo, 2011. ISBN 9788426716699.
- Piqué, Robert. Exercicis d'Electrònica de Potència per a preparació dels ETs. 2a ed. Barcelona: UPC, 2019.
- Piqué, Robert; Román, Manuel; Gayà, Pedro; Ballester, Eduard. Manual de pràctiques d'Electrònica de Potència. 8ena ed. Barcelona: UPC, 2018.

### Complementaria:

- Mohan, Ned; Undeland, Tore M.; Robbins, William P. Power electronics : converters, applications, and design. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2003. ISBN 0471226939.
- Erickson, Robert W.; Maksimovic, Dragan. Fundamentals of power electronics [en línea]. 2nd ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, cop. 2001 [Consulta: 04/05/2020]. Disponible a: <https://link.springer.com/book/10.1007/b100747>. ISBN 0792372700.
- Krein, Philip T. Elements of power electronics. New York: Oxford University Press, 1998. ISBN 0195117018.



## RECURSOS

---

### Otros recursos:

Toda la documentación y recursos empleados en el curso (diapositivas, ejercicios guiados, plantillas, rúbricas de evaluación, realimentaciones, ecuanestas, programas, etc.) se hallan disponibles en el campus digital Atenea.