

## Guía docente

### 820244 - AEP - Aplicaciones de la Electrónica de Potencia

Última modificación: 23/10/2015

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

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2015      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Castellano

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** MANUEL ROMÁN LUMBRERAS

**Otros:** MANUEL ROMÁN LUMBRERAS

#### CAPACIDADES PREVIAS

---

Las propias de las asignaturas obligatorias de los cuatrimestres anteriores

#### REQUISITOS

---

Ninguno

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

---

##### Transversales:

1. 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.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

En las sesiones presenciales se utilizan metodologías docentes encaminadas a que los estudiantes alcancen los conocimientos propios de la asignatura y se ejerciten en las competencias genéricas que en ella se desarrollan. Se destacan las siguientes:

- Clase magistral con soporte multimedia o no. El profesor transmite información nueva y conceptual a los estudiantes y estos recopilan tal información, estableciéndose diálogos entre el profesor y los estudiantes para favorecer la comprensión de los conceptos expuestos.
- Trabajo por iguales. Generalmente en grupos de dos estudiantes, para realizar los trabajos propuestos en la asignatura. Se utiliza en las sesiones de prácticas y en las de ejercicios en el aula. Impone una participación directa de los estudiantes y permite trabajar la competencia de trabajo en grupo.
- Enseñanza basada en problemas. El profesor propone la resolución de ejercicios de forma individual o en grupos de dos alumnos. Estos ejercicios se desarrollan fuera del aula permiten trabajar la competencia de trabajo en grupo y favorecen la comprensión de los conceptos impartidos en la asignatura.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La asignatura Aplicaciones de la Electrónica de Potencia tiene como objetivos específicos globales los siguientes:

- 1.- Describir los contenidos esenciales del temario de la asignatura y su justificación.
- 2.- Definir y reconocer los diferentes ámbitos de aplicación de la Electrónica de Potencia (E.P.).
- 3.- Reconocer la implicación directa de la E.P. en el ámbito de la energía eléctrica.
- 4.- Estudiar la aplicación de la E.P. y los convertidores estáticos (C.E.) implicados para la alimentación de sistemas electrónicos y eléctricos.
- 5.- Describir los procedimientos y los C.E. implicados en los sistemas de mejora de la calidad de la energía eléctrica.
- 6.- Estudiar la aplicación de la E.P. y los C.E. implicados en el control de las máquinas eléctricas de C.A. y C.C.
- 7.- Comprender el funcionamiento de los C.E. en los sistemas de tracción eléctrica y su contribución al ahorro energético mediante frenado regenerativo.
- 8.- Estudiar la importancia de la E.P. en los sistemas de energías renovables, los C.E. implicados y su modo de trabajo.
- 9.- Estudiar el papel imprescindible de la E.P. en los sistemas de transmisión de energía en C.C. a alta tensión.
- 10.- Contribución de la E.P. a los sistemas eléctricos denominados microredes y a las posibilidades de interconexión entre ellas.
- 11.- Nuevas aplicaciones de la E.P. en sistemas eléctricos distribuidos con diferentes fuentes de energía, aprovechamiento de la energía residual (Harvesting), etc.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

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

### -Áreas de aplicación de la Electrónica de Potencia

#### Descripción:

- Necesidad de la utilización de la Electrónica de Potencia (E.P.).
- El ahorro energético y la E. P.
- Perturbaciones en los sistemas eléctricos
- Estabilizadores de tensión y acondicionadores de la red eléctrica.
- Sistemas de alimentación ininterrumpida.
- Fuentes de alimentación en c.c. y c.a.
- Compensación estática de la energía reactiva.
- Filtros activos de potencia y eliminación de armónicos en sistemas eléctricos.
- Control de máquinas eléctricas.
- Otras aplicaciones de la Electrónica de Potencia.

**Dedicación:** 6h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h

### -Estabilizadores/reguladores de tensión y acondicionadores de red eléctrica

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 8h

#### -Sistemas de alimentación ininterrumpida (S.A.I.)

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 8h

#### -Fuentes de alimentación

**Descripción:**

- Tipos de fuentes de alimentación electrónicas. Especificaciones.
- Estructuras usuales de los convertidores estáticos utilizados.
- Estudio del impacto sobre la red eléctrica de la fuentes de alimentación.
- Métodos convencionales de control.
- Estudio del factor de potencia en el lado de c.a.
- Métodos de control con factor de potencia unidad.
- Método basado en conducción discontinua (ZCS).
- Método basado en conducción continua.

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 8h

#### -La potencia en los sistemas eléctricos

**Descripción:**

- La potencia en los sistemas eléctricos de c.a. y c.c.
- La potencia en sistemas de c.a. con magnitudes senoidales.
- La potencia en sistemas de c.a. con magnitudes no senoidales.
- Definición de potencia activa, potencia aparente y potencia no activa.
- La potencia en los sistemas trifásicos.
- Sistemas de coordenadas  $\alpha$ - $\beta$  y  $d$ - $q$  en sistemas trifásicos.
- Transformación de coordenadas.
- Estudio de las componentes de potencia en los sistemas  $\alpha$ - $\beta$  y  $d$ - $q$ .
- Concepto de potencia activa y potencia reactiva instantánea.
- Aplicaciones.

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h

### -Compensación estática de energía reactiva y armónicos

**Descripción:**

- Necesidad de la compensación de la energía reactiva.
- Métodos de compensación de la energía reactiva.
- Compensación estática de la energía reactiva. Ventajas.
- Influencia de los armónicos en los sistemas de compensación.
- Filtrado de armónicos en las redes eléctricas.
- Filtrado pasivo y filtrado activo.
- Estructuras de los filtros pasivos de potencia.
- Estructuras de los filtros activos de potencia.
- Métodos de control de filtros activos de potencia.
- Aplicaciones.

**Dedicación:** 24h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 16h

### -Control de máquinas eléctricas

**Descripción:**

- Necesidad del control de las máquinas eléctricas.
- Control de las máquinas de corriente continua mediante convertidores estáticos.
- Descripción del método de regulación.
- Análisis de la interacción máquina eléctrica-convertidor en los procesos de transferencia de energía.
- Control de máquinas de corriente alterna asíncronas.
- Métodos de control escalares y vectoriales.
- Análisis de la interacción máquina eléctrica-convertidor en los procesos de transferencia de energía.
- Control de máquinas de corriente alterna síncronas.
- Control DC-Brushless.
- Aplicaciones.

**Dedicación:** 51h

Grupo grande/Teoría: 15h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 30h

### -Otras aplicaciones de la electrónica de potencia

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

### - Evaluación de la teoría (NTEO).

La evaluación de la teoría se realizará mediante dos pruebas de evaluación continuada (PEC), denominadas PEC1 y PEC2. La nota promedio de las obtenidas en estas dos pruebas constituirá la calificación de teoría (NPEC). Además, los estudiantes que no superen la calificación de NPEC con una nota superior a 5 realizarán una prueba, que será programada desde la Jefatura de Estudios como "examen final", que consistirá en un examen global de la asignatura. La nota obtenida (NEF) substituirá a la obtenida en las pruebas de evaluación continuada (NPEC). La calificación de teoría (NTEO) será la obtenida en NPEC o en NEF y tendrá un peso del 60 % sobre la calificación final del curso.

### - Evaluación de las prácticas (NLAB).

A lo largo del cuatrimestre se realizarán 6 sesiones de laboratorio. Los estudiantes deberán presentar un informe de cada una de ellas que recoja las actividades desarrolladas en cada sesión. Cada informe se evaluará por separado, de forma que al final del cuatrimestre los estudiantes obtendrán una calificación de prácticas (NLAB) determinada promediando las calificaciones de todas las prácticas. Esta calificación tendrá un peso del 20 % en la calificación final del curso.

### - Evaluación de los trabajos realizados (NTRE).

Durante el cuatrimestre cada estudiante, como miembro de un grupo de dos, realizará un trabajo sobre algún tema relacionado con los contenidos de la asignatura. Como resultado del trabajo desarrollado, el grupo de dos estudiantes deberá elaborar y entregar un informe escrito y una presentación. Este trabajo será evaluado con una nota (NTR) que tendrá un peso del 20 % en la calificación final del curso.

### - Nota final del curso (NFC).

De acuerdo con las evaluaciones mencionadas anteriormente, la calificación final de la asignatura se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$NFC = 0,60 \cdot NTEO + 0,20 \cdot NLAB + 0,20 \cdot NTRE$$

Si la NFC es inferior a 5,0 el estudiante obtendrá una valoración ECTS de F (fail), equivalente a un no apto, y deberá cursar de nuevo la asignatura.

### - Evaluación de la competencia de comunicación eficaz oral y escrita.

El impacto sobre la nota final del curso de la nota correspondiente a la evaluación de la competencia desarrollada por la asignatura es indirecto. Esto es debido a que la nota correspondiente a la evaluación de esta competencia está incluida en la nota de evaluación de las diferentes actividades de evaluación propuestas. De acuerdo con esto, de la nota asignada a los trabajos escritos y presentaciones elaboradas por los estudiantes, un 20 % corresponderá a la evaluación de la competencia desarrollada y el 80 % restante corresponderá a los contenidos técnicos presentados.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Mohan, Ned; Undeland, Tore M.; Robbins, William P. Power electronics : converters, applications, and design. 2nd ed. New York [etc.]: Wiley, 1995. ISBN 0471305766.

### Complementaria:

- Bose, Bimal K. Power electronics and motor drives : recent advances and trends. Oxford: Academic, 2006. ISBN 0120884054.

## RECURSOS

---

### Otros recursos:

Revistas IEEE:

- Transactions on Power Electronics
- Transactions on Industrial Electronics
- Transactions on Industry Applications
- Bases de datos, como IEEEEXPLORE
- Recursos Web de fabricantes