

## 66341 - Control y diseño de convertidores eléctricos

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2016/17
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	535 - Máster Universitario en Energías Renovables y Eficiencia Energética
<b>Créditos</b>	5.0
<b>Curso</b>	1
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Optativa
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para cursar este módulo son necesarios conocimientos avanzados de electrotecnia, electrónica, control y máquinas eléctricas (nivel de ingeniero técnico industrial rama eléctrica o electrónica industrial y automática).

#### 1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre. Al comienzo del cuatrimestre, el profesor informará de la planificación de las actividades docentes y las fechas clave de entrega de ejercicios y de la realización de la prueba final de la asignatura.

Para fechas sobre comienzo de curso y convocatorias de examen, consultar [https://eina.unizar.es/estudios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=85&catid=79](https://eina.unizar.es/estudios/index.php?option=com_content&view=article&id=85&catid=79)

### 2. Inicio

#### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Identificar y distinguir los distintos tipos de convertidores de potencia, así como sus modos de operación y control.

Conocer las metodologías y herramientas para la simulación de convertidores.

Conocer el análisis funcional de las principales tipologías de convertidores.

Aplicar los conocimientos adquiridos en el control y conversión de los sistemas de potencia.

Ser capaz de explicar los problemas fundamentales de la conversión electrónica de alta potencia.

## 66341 - Control y diseño de convertidores eléctricos

### 2.2.Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura está orientada a la formación del estudiante en el conocimiento de diferentes estructuras de etapas de potencia así como de sus aplicaciones típicas, en especial las que se emplean en los sistemas generadores a partir de fuentes renovables.

Para ello, en esta asignatura se aborda el análisis de las distintas topologías de convertidor, las técnicas de control y modulación más habituales junto con su diseño. Del mismo modo se analizarán otros tipos de convertidores, las tendencias actuales y líneas de investigación.

### 3.Contexto y competencias

#### 3.1.Objetivos

#### 3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura proporciona conocimientos para analizar, desarrollar y diseñar sistemas de potencia empleados en la industria; especialmente en lo referente a sistemas electrónicos de potencia destinados a su utilización con fuentes de energías renovables.

#### 3.3.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Competencias Específicas:

**CE1:** Determinar la eficiencia energética de equipos y sistemas eléctricos (incluyendo transporte y distribución) y de los procesos en los que intervienen, aplicando las normativas apropiadas para su determinación: diseño de ensayos, instrumentación y realización de los cálculos necesarios.

**CE5:** Conocer las tecnologías más importantes para la utilización de los principales recursos energéticos renovables: energía solar, eólica y biomasa. Ser capaz de realizar dimensionamiento, selección y prediseño de dichas instalaciones.

Competencias Generales:

**CG1:** Es capaz de adquirir conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética.

**CG2:** Es capaz de aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética.

**CG4:** Es capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética.

#### 3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

### 4.Evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

Se puede elegir una de las dos opciones de evaluación siguientes. Dichas opciones son excluyentes: Evaluación global y

## 66341 - Control y diseño de convertidores eléctricos

Evaluación Continua.

### Opción 1: (Evaluación global )

Los alumnos que elijan esta forma de evaluación tendrán que realizar un examen final escrito e individual con varias preguntas teórico-prácticas y problemas en el que demuestre que ha alcanzado las competencias de aprendizaje propuestas. Esta prueba será programada dentro del periodo de exámenes correspondiente a la primera o segunda convocatoria.

### Opción 2: (Evaluación continua)

Los alumnos serán evaluados a lo largo del periodo de impartición de la asignatura mediante la realización de diferentes ejercicios:

- Pequeños tests teórico-prácticos de los conceptos básicos de cada tema.
- Realización y comentario de las prácticas de laboratorio.
- Realización y discusión de casos prácticos.
- Desarrollo de diferentes actividades docentes.
- Trabajos tutelados de introducción a la investigación.

## 5.Actividades y recursos

### 5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

En las sesiones de teoría se explican los conceptos básicos y se relacionan con las características técnicas de los procesos utilizando ejercicios cortos que se resuelven en la pizarra, sirviendo de apoyo para fijar la comprensión de los conceptos. En ambos casos la metodología son clases magistrales y seminarios.

En las sesiones prácticas se combinan los experimentos de laboratorio con sesiones de ordenador en la que se estudian casos prácticos más complejos que los presentados en la pizarra, donde es necesaria para su resolución cierta potencia de cálculo.

También se incluyen varios trabajos de asignatura donde los estudiantes pueden profundizar en la materia y poner en práctica los conocimientos adquiridos.

## 66341 - Control y diseño de convertidores eléctricos

### 5.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

#### 1. Clases teórico-prácticas

Sesiones de exposición y explicación de contenidos, junto con problemas y casos de aplicación práctica de dichos contenidos. Se fomentará la participación del estudiante a través de preguntas y debates breves.

#### 2. Prácticas de Laboratorio.

El estudiante dispondrá de un guion de la práctica, suministrado previamente al inicio de la sesión de prácticas, que se acompañará con las explicaciones e indicaciones necesarias para la realización de las mismas, en la propia sesión, e impartidas por el profesor correspondiente.

#### 3. Trabajos tutelados.

Durante las primeras semanas de curso, el profesor de la asignatura planteará a los alumnos la resolución de un conjunto de problemas y casos o la realización de un trabajo de curso, en el que se apliquen de forma práctica los contenidos de la asignatura desarrollados en los diferentes temas del curso.

#### 4. Estudio individual.

Repartidas a lo largo de la duración del curso. Se fomentará el trabajo continuado del estudiante, mediante la distribución homogénea a lo largo del semestre de las diversas actividades de aprendizaje.

#### 5. Pruebas de evaluación.

Las pruebas de evaluación además de tener una función calificadora, constituyen también una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación de conocimientos y destrezas conseguidos.

#### 6. Tutoría.

Atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, orientación en la asignatura, atención a ejercicios y trabajos...

### 5.3. Programa

La asignatura está dividida en diferentes partes, cuyos contenidos se detallan a continuación.

#### 0.- Introducción.

#### 1.- Generalidades de Convertidores.

## 66341 - Control y diseño de convertidores eléctricos

2.- Dispositivos de Potencia.

3.- Estructuras y Topologías de Convertidores. Tipos.

4.- Estrategias de Modulación.

Parte práctica:

a.- Introducción al manejo de programas comerciales de simulación de dispositivos y topologías en régimen permanente y transitorios. Resolución de ejemplos básicos.

b.- Introducción de software comercial de simulación para la estimación de pérdidas en los elementos. Resolución de ejemplos.

### 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases teórico-prácticas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según el horario establecido por el centro y es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

- BACHA S., MUNTEANU I. and BRATCU A.I. " Power Electronic Converters Modeling and Control: with Case Studies ". Ed. Springer.
- BOSE , Bima I K . "Power Electronics and Variable Frequency Drives . Technology and Applications". Ed. IEEE Press.
- BOSE, Bimal K. "Modern Power Electronics and AC Drives". Ed. Prentice Hall PTR.
- ERICKSON R.W. and MAKSIMOVIC D. " Fundamentals of Power Electronics ". Ed . Kluwer Academic Publisher.
- KAZIMIERCZUK M.K. and CZARKOWSKI D. " Resonant Power Converters ". Ed. John Wiley & Sons Inc.
- MOHAN N. , UNDELAND T.M. and ROBBINS W.P. " Power Electronics: Converters, Applications, and Design ". Ed. John Wiley & Sons Inc .
- MO NMASSON, Eric . " Power Electronics Converters. PWM Strategies and Current Control Techniques ". Ed. John Wiley & Sons Inc. ISTE Ltd .
- SHARKH S.M., ABUSARA M.A., ORFANOUDAKIS G.I. and HUSSAIN B. "Power Electronics Converters for Microgrids". Ed. WILEY IEEE P ress.
- ANAYA O., CAMPOS D. MORENO E. and ADAM G. "Offshore Wind Energy Generation. Control, Protection and Integration to Electrical System". Ed. Wiley.