

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Aplicaciones Industriales de la Electrónica de Potencia
(2023 - 2024)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Aplicaciones Industriales de la Electrónica de Potencia	Código: 335662121
- Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado - Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Industrial - Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Industrial - Plan de Estudios: 2017 (Publicado en 2017-07-31) - Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: Ingeniería Industrial - Área/s de conocimiento: Tecnología Electrónica - Curso: 2 - Carácter: Obligatoria especialidad - Duración: Primer cuatrimestre - Créditos ECTS: 4,5 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Castellano e Inglés (Decreto 168/2008: un 5% será impartido en Inglés)	

2. Requisitos de matrícula y calificación

No se han establecido

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: SERGIO RODRIGUEZ BUENAFUENTE
- Grupo: 2 (Teoría) PA201 (problemas) TU201 (tutorías presenciales obligatorias)
General - Nombre: SERGIO - Apellido: RODRIGUEZ BUENAFUENTE - Departamento: Ingeniería Industrial - Área de conocimiento: Tecnología Electrónica

Contacto

- Teléfono 1: **922 31 65 02**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **srbuenaf@ull.es**
- Correo alternativo: **srbuenaf@ull.edu.es**
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.061
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.061
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.061

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.061
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.061
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.061

Observaciones: En periodos no lectivos, deberá confirmar la cita previamente en correo electrónico del profesor.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Ingeniería Electrónica**
Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

5. Competencias

Específicas: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

IP4 - Conocimiento y capacidades para proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad

IP6 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

IP7 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

Específicas: Tecnologías industriales

TI7 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

Específicas: Ingeniería electrónica

IE6 - Capacidad para abordar la problemática inherente a la electrónica de potencia y la generación de la energía eléctrica.

Generales

CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

Básicas

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.

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

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor/a: Sergio Rodríguez Buenafuente
 - Temas (epígrafes; el orden de los temas puede ser modificado):
 1. INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL
 - A. Contexto y dimensión de la asignatura
 - B. Normativa Básica de Compatibilidad Electromagnética.
 2. CONVERTIDORES DC/DC
 - A. Repaso de topologías.
 - B. Modelo promediado: estudio de transitorios.
 - C. Aplicaciones y casos prácticos.
 3. CONVERTIDORES DC/AC
 - A. Repaso de topologías.
 - B. Técnicas de modulación.
 - C. Introducción a los inversores resonantes.
 - D. Aplicaciones y casos prácticos.
 4. CONVERTIDORES AC/DC
 - A. Efecto de los rectificadores en la red.
 - B. Técnicas de compensación del factor de potencia.
 - D. Aplicaciones y casos prácticos.
 5. CONVERTIDORES AC/AC
 - A. Repaso de topologías.
 - B. Aplicaciones y casos prácticos.
 6. REGULADORES DE DC
 - A. Tipos de cargas.
 - B. Aplicaciones y casos prácticos.
 7. REGULADORES DE AC
 - A. Tipos de cargas.
 - B. Aplicaciones y casos prácticos.
 - ANEXO 1. COMPONENTES MAGNÉTICOS EN ELECTRÓNICA DE POTENCIA: BOBINAS Y TRANSFORMADORES
 - ANEXO 2. CONTROL TÉRMICO DE LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA
- PRÁCTICAS (el número y contenido de las prácticas es orientativo y puede variar)
- Profesor/a: Sergio Rodríguez Buenafuente
 - Temas (epígrafes):
 - P1. Fuente de alimentación conmutada.
 - P2. Inversor 220V 50Hz
 - P3. Control de motor DC
 - P4. Control de motor AC.

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor/a: Sergio Rodríguez Buenafuente
- En virtud de lo dispuesto en la normativa autonómica (Decreto 168/2008 de 22 de julio), un 5% del contenido será impartido

en inglés.

En la asignatura se utilizará la siguiente documentación en inglés, cuyo uso es necesario para el desarrollo de las actividades formativas de la materia:

* Interpretación de hojas de datos de componentes electrónicos de potencia usados en la asignatura.

* Manejo de documentación complementaria relacionada con diferentes aspectos de la asignatura.

Tutoriales y ayudas del simulador de circuitos electrónicos usado en la asignatura.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Esta asignatura usa la metodología de aprendizaje basada en problemas y/o proyectos (ABP): se proponen problemas y/o proyectos para su resolución en grupo de forma autónoma por el alumnado. Los ejercicios o proyectos planteados cubren los contenidos de la asignatura y su resolución se utiliza como herramienta para el aprendizaje de la misma. El profesor expone los métodos y herramientas básicos que permitan al alumnado abordar el tema. La resolución de problemas y/o proyectos se realiza mediante un proceso de trabajo en grupo de forma cooperativa, que finaliza con la presentación de resultados y evaluación de la actividad.

Para cada tema se procederá de la siguiente manera:

1. Clase teóricas (1 ó 2 horas semanales). Se proporciona bibliografía del tema. Se esboza el tema en conjunto. Se repasan los conceptos básicos o previos necesarios. Se trabajan las partes más novedosas y/o complejas con ejercicios guiados y propuestos.

2. Clases prácticas (1 ó 2 horas semanales). Se plantean ejercicios a desarrollar en el aula, que se tendrán que entregar al finalizar la sesión. Estos ejercicios se evaluarán y formarán parte de la nota.

3. Diseño de un circuito de potencia relacionado con el tema. Se forma grupos de 4 personas, que deberán elaborar una programación indicando las tareas a ejecutar, la temporalización de las mismas y los roles a desempeñar por cada componente del grupo. El tiempo máximo de ejecución del proyecto será determinado por el profesor. El diseño debe contemplar todas las tareas necesarias para que se pueda ejecutar el diseño en su totalidad, justificación de la topología elegida, dimensionado de los componentes, selección de los mismos, simulaciones, etc. (NOTA: Para cada tema se formarán grupos nuevos.). El seguimiento de los diseños por parte del profesor se realizará en horas de tutorías.

4. Presentación de la memoria del diseño y defensa del mismo ante los demás grupos y el profesor. Al final de las presentaciones, se hará una discusión común de los diseños de todos los grupos.

5. En función de la disponibilidad de tiempo, materiales, y laboratorio, alguno de los diseños se podrá implementar en el laboratorio y verificar su funcionamiento.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------------

Clases teóricas	16,00	0,00	16,0	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE6], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CB10], [CB6], [IE6], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	3,00	0,00	3,0	[CB10], [IE6], [TI7], [IP7], [IP6]
Realización de trabajos (individual/grupal)	5,00	15,00	20,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE6], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	25,00	25,0	[CB8], [CB6], [CG12], [IE6], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	20,00	20,0	[CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE6], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Preparación de exámenes	0,00	7,50	7,5	[CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE6], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CB9], [CB8], [CB7], [CG12], [IE6], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Asistencia a tutorías	3,00	0,00	3,0	[CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE6], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]
Total horas	45,00	67,50	112,50	
Total ECTS			4,50	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

2 Electrónica de potencia : circuitos, dispositivos y aplicaciones / Muhammad H. Rasid. Pearson Educacion, 2004

1 Fundamentals of Power Electronics 2ªEd Robert W. Erickson & Dragan Maksimović. Kluwer Academic Publishers 2001

3 Problemas de electrónica de potencia. Andrés Barrado Bautista, Antonio Lázaro Blanco. Madrid : Pearson Prentice

Hall, [2007]

4 Compatibilidad electromagnética y seguridad funcional en sistemas electrónicos / Joan Pere López Veraguas. Barcelona, Marcombo 2010

Bibliografía Complementaria

1 Switch-Mode Power Supplies. Spice Simulations and Practical Designs. Chistophe P. Basso MacGrawHill 2008

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

PRUEBAS EVALUABLES EN LA MODALIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA:

La suma de la parte «básica» de todos los ejercicios será como máximo 6

El profesor evaluará primero la parte «básica» de los ejercicios. Si la nota obtenida es menor que 4, no se evaluará la parte «avanzada», y la nota de esta prueba será la obtenida en la parte «básica».

La nota de esta prueba supone el 50% de la nota de la asignatura. Si la nota de esta prueba no supera el 3,9, se considera que no ha sido superada, y contabilizará como cero.

Cada proyecto de este tipo puntuará con un máximo de 10, y la nota final de la prueba será la media aritmética de todas ellas. Si el resultado de esta prueba no es mayor o igual que 4, se considerará como NO

ESTOS PROYECTOS DEBEN SER ORIGINALES EN SU TOTALIDAD. LA DETECCIÓN DE COPIA, FRAUDE O PLAGIO SUPONDRÁ LA ANULACIÓN DE LA PRUEBA. SIN DESCARTAR OTRAS POSIBILIDADES.

La nota máxima de cada problema será 10, y la nota total de la prueba será la media aritmética de todos ellos. Si faltasen más del 30% de los problemas por entregar, la prueba se considera no superada y se calificará

El aporte de esta prueba a la nota final de la signatura es del 10%.

.....

- Haber obtenido más de un 4 en el proyecto.

- Haber realizado el 60% o más de los problemas propuestos.

- Haber obtenido más de un 3.5 en la prueba escrita.

El alumnado que no cumpla con las anteriores condiciones, deberá presentarse en la segunda convocatoria en la modalidad de evaluación única.

[illegible]

MAÑANA (orientativo: de 09:00 a 130)

TARDE (orientativo: de 15:00 a 19:00)

Diseño de circuitos de electrónica de potencia

constituyentes, criterios de control, etc) teórico. Luego deberá realizar una simulación del mismo y comparar los datos obtenidos de la simulación con los valores teóricos de su diseño, interpretando y com

La nota máxima de esta prueba es 10. El aporte a la nota total de la asignatura es del 40%.

Examen escrito sobre el temario: ejecutado e

Descripción de la prueba y criterios de evaluación:

El examen consistirá en varios problemas propues

La suma de las partes «básicas» de todos los problemas será como máximo 6.

La suma de la parte «avanzada» de los problemas será como máximo 4.

Primero se corregirá la parte «básica». Si la nota de la parte «básica» es

Si la nota de la parte «básica» es mayor o igual a 4, se procederá a la corrección de la parte «avanzada», y se sumará para obtener la nota total del examen.

La nota de esta prueba supone un 60% de la nota final de la asignatura.

persona responsable de su actividad o Escuela (recomendable tenerla según la tradición: Escuela, Colegio, Director o Director(a)). Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de desarrollo	[CB9], [CB8], [CB7], [CG12], [IE6], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]	Evaluación individual. Claridad, precisión y concisión de los desarrollos, el resultado final de cada problema, la correcta aplicación de las unidades y la interpretación de los resultados. [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O11], [O15]	50,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG12], [IE6], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]	Evaluación por grupos. Plan de Trabajo realista y detallado. Estructura clara y completa. Creatividad, coherencia y adecuación. Viabilidad real. Seguimiento del plan de trabajo. [O1], [O2], [O3], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O9], [O10], [O11], [O12], [O13]	40,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB10], [CB6], [IE6], [TI7], [IP7], [IP6], [IP4]	Evaluación individual. Uso del simulador como herramienta de verificación en la resolución de problemas. Corrección de los cálculos. Adquisición de los conocimientos. [O1], [O2], [O4], [O5], [O6], [O7], [O8], [O13]	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

El objetivo de esta asignatura es permitir al alumnado adquirir una base formativa en el campo de la electrónica de potencia y sus aplicaciones industriales, lo que se puede resumir en los resultados de aprendizaje que se describen. Al terminar con éxito esta asignatura, los y las estudiantes serán capaces de:

[RA1] Describir y explicar las topologías básicas de circuitos de electrónica de potencia: convertidores DC/DC, AC/DC, AC/AC y DC/DC; reguladores AC y DC; sus componentes constitutivos; las ecuaciones de análisis y diseño de los mismos.
Competencias: [CB6], [IE6], [TI7]

[RA2] Identificar las principales aplicaciones industriales de los circuitos electrónicos de potencia.
Competencias: [CB6], [CB7], [CB8], [IE6], [IP6], [TI7]

[RA3] Poseer las habilidades procedimentales para el diseño de sistemas electrónicos de potencia valiéndose de las herramientas de diseño disponibles.
Competencias: [CB6], [CB10], [IE6], [IP4], [TI7]

[RA4] Establecer las necesidades críticas de un sistema electrónico de potencia, seleccionar la topología y componentes más adecuados para dar solución a una aplicación industrial específica.
Competencias: [CB6], [IE6], [IP4], [IP6], [IP7], [TI7]

[RA5] Interpretar la normativa básica en Compatibilidad Electromagnética para equipos de Electrónica de Potencia.
Competencias: [CB6], [CB8], [IE6], [IP4], [IP6], [IP7], [CG12]

[RA6] Identificar la bibliografía básica y avanzada, así como recursos de otra índole (simuladores, foros técnicos, fabricantes de dispositivos, distribuidores de material electrónico, etc) relacionados con la electrónica de potencia.

Competencias: [CB6], [CB8], [CB10], [IE6], [T17]

[RA7] Redactar memorias y presentaciones sobre diseños de sistemas electrónicos de potencia, así como de defenderlas de manera clara y sin ambigüedades ante públicos especializados y no especializados.

Competencias: [CB6], [IP4], [IP7]

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

* El orden de los temas puede ser modificado atendiendo a criterios de organización y/o temporalización.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Clases teóricas y prácticas.	2.80	4.00	6.80
Semana 2:	2	Clases teóricas y prácticas.	2.80	4.00	6.80
Semana 3:	2	Clases teóricas y prácticas. Petición trabajo 1.	2.80	4.00	6.80
Semana 4:	3	Clases teóricas y prácticas.	2.80	4.00	6.80
Semana 5:	3	Clases teóricas y prácticas. Petición trabajo 2. Presentación trabajo 1.	2.80	4.00	6.80
Semana 6:	4	Clases teóricas y prácticas.	2.80	4.00	6.80
Semana 7:	4	Clases teóricas y prácticas. Petición trabajo 3. Presentación trabajo 2.	2.80	4.00	6.80
Semana 8:	5	Clases teóricas y prácticas.	2.80	4.00	6.80
Semana 9:	5	Clases teóricas y prácticas. Presentación trabajo 3.	2.80	4.00	6.80
Semana 10:	6	Clases teóricas y prácticas.	2.80	4.00	6.80
Semana 11:	6	Clases teóricas y prácticas. Petición trabajo 4.	2.80	4.00	6.80

Semana 12:	7	Clases teóricas y prácticas.	2.80	4.00	6.80
Semana 13:	7	Clases teóricas y prácticas. Presentación trabajo 4.	2.80	4.00	6.80
Semana 14:	8	Clases teóricas y prácticas.	2.80	4.00	6.80
Semana 15:	9	Clases teóricas y prácticas.	2.80	4.00	6.80
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado.	3.00	7.50	10.50
Total			45.00	67.50	112.50