



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**595300036 - Sistemas Electronicos de Alimentacion**

### PLAN DE ESTUDIOS

59ET - Doble Grado En Ing.Electronica De Comunicaciones Y En Ing.Telematica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595300036 - Sistemas Electronicos de Alimentacion
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59ET - Doble Grado En Ing.electronica De Comunicaciones Y En Ing.telematica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieria y Sistemas de Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jorge Tornero Tornero	A4207	jorge.tornero@upm.es	Sin horario. A definir por el profesor
Manuel Vazquez Rodriguez (Coordinador/a)	A4207	m.vazquez@upm.es	Sin horario. A definir por el profesor

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Electronica Analogica I
- Electronica Analogica li

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Polarización, zonas de funcionamiento y ecuaciones ligadas a las mismas de los componentes electrónicos semiconductores.
- Concepto de valor instantáneo, medio y eficaz de una tensión y corriente eléctrica y su implicación en el cálculo de potencia eléctrica.
- Aplicación práctica de los teoremas de análisis de circuitos.
- Aplicación práctica de circuitos rectificadores no controlados con filtrado capacitivo.
- Conocimiento de circuitos electrónicos realimentados, su estabilidad y las técnicas específicas analíticas y gráficas de análisis.
- Destreza en la utilización de instrumental de laboratorio: osciloscopio, fuente de alimentación, polímetro y generador de funciones.
- Destreza en el uso de OrCAD-PSpice.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE EC05 - Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.

CE TEL12 - Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

CG 13 - Habilidades de aprendizaje con un alto grado de autonomía.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA248 - Seleccionar las topologías adecuadas de convertidores conmutados aplicados a alimentación de equipos electrónicos

RA242 - Conocer las relaciones entre topología, control y función de los circuitos convertidores de energía eléctrica en aplicaciones de alimentación en telecomunicación y computación

RA251 - Seleccionar componentes, según especificaciones de diseño de convertidores electrónicos de energía eléctrica

RA243 - Comprender las características de funcionamiento, limitaciones y aplicaciones fundamentales de los componentes electrónicos de potencia

RA245 - Aplicar las técnicas de regulación lineal a la alimentación de sistemas electrónicos

RA247 - Utilizar la técnicas de análisis de los circuitos electrónicos de conversión de energía eléctrica en conmutación

RA249 - Conocer soluciones prácticas de circuitos o sistemas de alimentación, seleccionando las adecuadas en un proyecto de alimentación de equipos de telecomunicación, computación

RA250 - Desarrollar soluciones de diseño basadas en convertidores conmutados

RA252 - Introducir los sistemas fotovoltaicos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Bloque Temático I: Elementos de un convertidor de energía
  - 1.1. Tema 1. Convertidores electrónicos de potencia
  - 1.2. Tema 2. Componentes de potencia
  - 1.3. Práctica 1. Diodos de potencia en conmutación
  - 1.4. Práctica 2. MOSFET de potencia en conmutación
2. Bloque Temático II: Alimentación de sistemas electrónicos
  - 2.1. Tema 3. Reguladores lineales de tensión
  - 2.2. Práctica 3. Fuente de alimentación lineal multisalida
  - 2.3. Tema 4. Convertidores conmutados DC/DC
  - 2.4. Práctica 4. Doble convertidor reductor DC/DC síncrono
  - 2.5. Práctica 5. Convertidor reductor/elevador con C.I. de control
3. Bloque temático III: Soluciones de alimentación en equipos de telecomunicación y computación
  - 3.1. Tema 5. Soluciones de alimentación en equipos de telecomunicación y computación

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la Asignatura Tema 1: Convertidores electrónicos de potencia</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2: Diodo de potencia en conmutación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Caso práctico de diseño. Selección de diodo de potencia según parámetros. Cálculo de potencia disipada en aplicación de conmutación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Tema 2: Transistores de potencia en conmutación. Cálculo de potencia disipada</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1: Diodos de potencia en conmutación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 2: Disipación térmica. Impedancia térmica transitoria. Cálculo de disipadores de calor</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Caso práctico de diseño</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 3: Definición de parámetros de calidad y limitativos. Reguladores integrados lineales Diseño de circuitos reguladores lineales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2: MOSFET de potencia en conmutación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 3: Soluciones integradas de alimentación lineal.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7		<b>Casos de diseño</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Prueba Parcial 1 Examen Temas 1, 2 y Prácticas 1,2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30
8	<b>Tema 4: Comparación lineal/conmutada Topología Reductora. Parámetros de diseño en modo continuo.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3: Fuente de alimentación lineal multisalida</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Tema 4: Topología elevadora. Parámetros de diseño en modo continuo.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3: Fuente de alimentación lineal multisalida</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	<b>Tema 4: Diseño topología elevadora/reductora en modo continuo y discontinuo.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 4: Control PWM. Soluciones integradas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 4: Doble convertidor reductor DC/DC síncrono</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Tema 4: Convertidores comerciales. Introducción Electrónica de Potencia.</b> <b>Tema 5: Trabajos finales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13		<b>Práctica 5: Convertidor reductor/elevador con C.I. de control</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Tema 5: Conferencia: Introducción a la Energía Solar Fotovoltaica</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 5: Convertidor reductor/elevador con C.I. de control</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15			<b>Realización Trabajo Final (Tema 5)</b> Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
16				
17				<b>Prueba parcial 2 Examen Temas 3 y 4 y Prácticas 3, 4 y 5</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:30  <b>Trabajo Final</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00  <b>Examen Final 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00  <b>Examen Final 2</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00  <b>Trabajo Final</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 00:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Prueba Parcial 1 Examen Temas 1, 2 y Prácticas 1,2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	25%	0 / 10	CG 04 CE EC05 CE TEL12
17	Prueba parcial 2 Examen Temas 3 y 4 y Prácticas 3, 4 y 5	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	0 / 10	CG 04 CE EC05
17	Trabajo Final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	25%	0 / 10	CE EC05 CG 02 CG 13 CE TEL12

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	0 / 10	CE EC05 CG 04 CE TEL12
17	Examen Final 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	25%	0 / 10	CE EC05 CG 04 CE TEL12
17	Trabajo Final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	25%	0 / 10	CE EC05 CG 02 CG 13 CE TEL12

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Final 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	0 / 10	CE EC05 CG 04 CE TEL12
Examen Final 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	25%	0 / 10	CE EC05 CG 04 CE TEL12
Trabajo Final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	25%	0 / 10	CE EC05 CG 02 CG 13 CE TEL12

## 7.2. Criterios de evaluación

De acuerdo con la Normativa Reguladora de los Sistemas de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid para los Títulos de Grado con Planes de Estudio adaptados al R.D. 1393/2007, el alumno podrá elegir entre dos sistemas de evaluación excluyentes en la convocatoria ordinaria:

- Sistema mediante *evaluación continua*.
- Sistema de evaluación mediante *sólo prueba final*: los alumnos que elijan esta modalidad deberán presentar, antes de la tercera semana lectiva, una solicitud por escrito al coordinador de la asignatura indicando la elección de este sistema de evaluación. Así no se realizará ninguna prueba de evaluación continua y únicamente se realizará evaluación final.

### ITINERARIO DE EVALUACIÓN CONTINUA

Todas las notas que se citan en este texto se ajustan al baremo comprendido entre 0 y 10 puntos. La asignatura se supera si la nota final (NF) es mayor o igual a 5 puntos.

La nota de la asignatura se obtiene a partir de actividades distribuidas a lo largo del curso:

- Prácticas de laboratorio (asistencia obligatoria[1]): Evaluación formativa y sumativa (20%) de los informes previos. Evaluación formativa y sumativa (80%) de la actuación en el aula, de la capacidad de reflexión del grupo (inicialmente 2 estudiantes por grupo) en los procesos de diseño y de la memoria final de cada práctica o diseño.
- Exámenes parciales (asistencia obligatoria[1]) de los bloques temáticos I y II de teoría/laboratorio.
- Trabajo escrito correspondiente con el bloque temático III.

La Nota Final (NF) de la asignatura se obtiene según:  $NF = 0,25 \times NBTI + 0,5 \times NBTII + 0,25 \times NBTIII$

Siendo NBTI, NBTII y NBTIII la calificación obtenida en cada bloque temático de la asignatura.

La nota de los bloques temáticos I y II se obtiene según:  $NBT = 0,3 \times NL + 0,7 \times NEx$

Siendo NL la nota media de las prácticas de laboratorio del bloque temático y NEx la calificación de la correspondiente prueba de examen parcial de cada bloque.

El examen parcial correspondiente al bloque temático II, se celebrará en el mismo día, hora y aula que el primer examen final del itinerario de evaluación mediante sólo prueba final de la convocatoria ordinaria.

La nota NBTIII, correspondiente al bloque temático III será la calificación del trabajo escrito, entregado antes de la fecha límite anunciada mediante Moodle.

Una falta de asistencia sin justificar a las actividades que exigen asistencia obligatoria supondrá la calificación de 0 puntos en la nota NBT del respectivo bloque temático.

La acumulación de dos faltas de asistencia sin justificar a las actividades que exigen asistencia obligatoria supondrá la calificación de Suspenso ( 0 puntos) en la nota final (NF) de la asignatura en la convocatoria ordinaria.

## EVALUACIÓN MEDIANTE SÓLO PRUEBA FINAL

Se realizarán dos pruebas finales el día asignado en el Plan Anual Docente.

Asimismo, el día fijado en el Plan Anual Docente para este examen final, vencerá el plazo de entrega para el trabajo escrito correspondiente al bloque temático III.

La primera prueba consistirá en la realización de un primer examen final escrito (EF1), de tres horas de duración, dónde se cubrirán indicadores de evaluación correspondientes a los resultados de aprendizaje de los bloques temáticos I y II de la asignatura.

La segunda prueba consistirá en la realización de un segundo examen final (EF2) escrito y práctico en el aula de laboratorio sobre los contenidos y habilidades desarrolladas en las prácticas de laboratorio correspondientes con los bloques temáticos I y II, con una duración de dos horas.

La nota final (NF) de la asignatura se calcula a partir de las calificaciones (entre 0 y 10 puntos) obtenidas del siguiente modo:  $NF = 0,5 \times NEF1 + 0,25 \times NEF2 + 0,25 \times NTF$

Siendo NEFi ( $i = 1, 2$ ) la nota del respectivo examen final y NTF la calificación obtenida en el trabajo final escrito correspondiente al bloque temático III.

La asignatura se superará con una nota final (NF) mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

#### EVALUACIÓN EN EL PERÍODO EXTRAORDINARIO

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará mediante el procedimiento descrito en el apartado anterior: *Evaluación mediante sólo prueba final*, con la siguiente adenda: La relación de trabajos finales correspondientes al bloque temático III junto con su asignación, se publicará con una antelación mínima de 15 días naturales a la fecha asignada en el Plan Anual Docente para el examen de la convocatoria extraordinaria.

[1] Título II, Capítulo I, Artículo 14.1.a: Normativa de evaluación UPM (Aprobada en Consejo de Gobierno 25/5/2017)

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Moodle: Transparencias de la asignatura, enunciados de los diseños y prácticas, información técnica y enlaces a web de fabricantes de C.I.

Libro 1	Bibliografía	POWER ELECTRONICS: A FIRST COURSE. Ned Mohan. Editorial: John Wiley. 2012.
Libro 2	Bibliografía	POWER ELECTRONICS: CONVERTERS, APPLICATIONS AND DESIGN. (Third Edition). Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins. Editorial: John Wiley. 2003.
Libro 3	Bibliografía	ELECTRÓNICA DE POTENCIA. Daniel W. Hart. Editorial: Prentice-Hall. 2001.
Libro 4	Bibliografía	DESIGN WITH OPERATIONAL AMPLIFIERS AND ANALOG INTEGRATED CIRCUITS. (Fourth Edition). Sergio Franco. Editorial: McGraw-Hill. 2015.
Cañón proyector	Equipamiento	
Pizarra	Equipamiento	
Mobiliario adaptado aula mixta teoría/laboratorio	Equipamiento	
Ordenador personal (SO Windows) con conexión a Internet. Impresora en red	Equipamiento	
Instrumentos de medida de laboratorio	Equipamiento	
Placas de convertidores DC/DC	Otros	
Licencias OrCAD-PSpice	Equipamiento	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La secuencia de contenidos se desarrolla empleando las sesiones presenciales posibilitando el avance en cada tema de los contenidos teórico/prácticos previo a abordar las sesiones de actividad de laboratorio. Se requiere la utilización de un aula de teoría y de un aula mixta teoría/laboratorio dónde desarrollar los contenidos con orientación a diseño.

En las actividades presenciales se utilizan las siguientes metodologías:

- Clase expositiva
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Estudio de casos
- Realización de prácticas
- Actividades de evaluación

En las actividades no presenciales se emplean las metodologías siguientes:

- Estudio individual
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje orientado a proyectos

El trabajo no presencial se realizará individualmente o en pareja, fomentando en este último caso la discusión de opciones de diseño, la toma de decisiones críticas y el razonamiento sobre supuestos prácticos, tanto para abordar con éxito las actividades de diseño de laboratorio como para la realización del trabajo que desarrollará contenidos del Tema 5.