



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño  
Industrial

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**565000153 - Electronica Analogica**

### PLAN DE ESTUDIOS

56IA - Grado En Ingenieria Electronica Industrial Y Automatica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	565000153 - Electronica Analogica
<b>No de créditos</b>	7.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	56IA - Grado en Ingeniería Electronica Industrial y Automatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Pablo Garcia-Linares Fontes (Coordinador/a)	C-207	p.garcia-linares@upm.es	Sin horario. <a href="http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias">http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias</a>
Basil Mohammed Al-Hadithi Abdul Qadir	C-206	basil.alhadithi@upm.es	Sin horario. <a href="http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias">http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias</a>

\* 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
- Teoria De Circuitos

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electronica Industrial y Automatica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE 20. - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.

CG 1. - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG 10. - Creatividad.

CG 2. - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG 3. - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 4. - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable

CG 6. - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7. - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA6 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.

RA7 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos.

RA8 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas analógicos.

RA5 - Conocimiento aplicado de la electrotecnia.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Electrónica Analógica está estructurada en seis temas, a través de los cuales se adquirirán los conocimientos fundamentales sobre el funcionamiento y las aplicaciones de los sistemas electrónicos analógicos, así como la capacidad para su análisis y diseño.

La docencia se organizará en cinco horas semanales, divididas en dos horas de teoría y tres horas de problemas. Las clases teóricas consistirán en lecciones magistrales en las que el profesor expondrá y explicará en detalle los contenidos del temario, ilustrándolos con ejercicios básicos que ejemplifican los principales conceptos tratados. Las sesiones de problemas estarán orientadas a la resolución de ejercicios clásicos, basados en configuraciones electrónicas habituales. Estas sesiones permitirán afianzar los contenidos teóricos previamente abordados mediante técnicas de resolución circuital, con el objetivo de capacitar al estudiantado para enfrentarse a problemas de análisis y diseño con mayor soltura. Se profundizará en la aplicación práctica de los conceptos y en la comprensión de los criterios de diseño y funcionamiento de los circuitos, fomentando en la medida de lo posible la participación activa del alumno o alumna.

Complementariamente, la formación teórica se completará con la realización de prácticas de laboratorio, de

carácter obligatorio. Estas consistirán en seis sesiones dirigidas por el profesor, incluyendo una prueba evaluativa en la última sesión. Para poder desarrollarlas adecuadamente, los/las estudiantes deberán haber adquirido previamente los conocimientos teóricos necesarios, y en algunos casos deberán presentar una preparáctica o resolver cuestiones previas que les permitan comenzar la sesión con una base sólida. Estas actividades facilitarán una mejor comprensión de los contenidos experimentales. Las prácticas abordarán los aspectos más relevantes del temario, reforzando su aplicación práctica.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Amplificadores operacionales
  - 1.1. Modelo de amplificador operacional ideal
  - 1.2. Amplificador inversor
  - 1.3. Amplificador no inversor
  - 1.4. Diseño de circuitos con amplificadores operacionales
  - 1.5. Aplicaciones del amplificador operacional
  - 1.6. El amplificador operacional real
2. Amplificadores con transistores bipolares
  - 2.1. El amplificador bipolar
  - 2.2. Amplificador de emisor común
  - 2.3. Análisis de línea de carga en alterna
  - 2.4. Amplificador colector común
  - 2.5. Amplificador base común
  - 2.6. Comparación de amplificadores con transistores bipolares
  - 2.7. Amplificadores multietapa
  - 2.8. Consideraciones de potencia
  - 2.9. Fuentes de corriente
3. Amplificadores con transistores de efecto de campo

- 3.1. El amplificador MOSFET
- 3.2. Amplificador fuente común
- 3.3. Amplificador drenador común
- 3.4. Amplificador puerta común
- 3.5. Comparación de amplificadores con transistores de efecto de campo
- 3.6. Amplificadores con dispositivos de carga MOSFET
- 3.7. Amplificadores multietapa.
- 3.8. Fuentes de corriente
4. Respuesta en frecuencia
  - 4.1. Análisis en frecuencia y funciones de transferencia.
  - 4.2. Diagramas de Bode
  - 4.3. Respuesta en frecuencia: amplificadores transistorizados con condensadores
  - 4.4. Respuesta en frecuencia del transistor BJT
  - 4.5. Respuesta en frecuencia del transistor FET
5. Realimentación
  - 5.1. Teoría general de la realimentación
  - 5.2. Topologías de la realimentación
  - 5.3. Amplificadores de voltaje (serie-paralelo)
  - 5.4. Amplificadores de corriente (paralelo-serie)
  - 5.5. Amplificadores de transconductancia (serie-serie)
  - 5.6. Amplificadores de transresistencia (paralelo-paralelo)
  - 5.7. Ganancia de lazo
  - 5.8. Estabilidad de los circuitos con realimentación
  - 5.9. Compensación en frecuencia
  - 5.10. Osciladores
6. Aplicaciones de los circuitos integrados
  - 6.1. Osciladores Controlados por Tensión (VCO)
  - 6.2. PLL (Oscilador enganchado en fase)
  - 6.3. Comparadores

6.4. Disparador Schmitt. Aplicaciones

6.5. Multivibradores

6.6. Temporizador 555. Aplicaciones

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Tema 1 - Amplificadores operacionales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1 - Amplificadores operacionales</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p><b>Tema 1 - Amplificadores operacionales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1 - Amplificadores operacionales</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>Tema 2 - Amplificadores con transistores bipolares</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2 - Amplificadores con transistores bipolares</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 1: "Introducción a la simulación de circuitos analógicos"</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 1: "Introducción a la simulación de circuitos analógicos"</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
4	<p><b>Tema 2 - Amplificadores con transistores bipolares</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 2 - Amplificadores con transistores bipolares</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p><b>Tema 2 - Amplificadores con transistores bipolares</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2 - Amplificadores con transistores bipolares</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 2: "Manejo de instrumentos de laboratorio y polarización en DC"</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 2: "Manejo de instrumentos de laboratorio y polarización en DC"</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
6	<p><b>Tema 3 - Amplificadores con transistores de efecto de campo</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3 - Amplificadores con transistores de efecto de campo</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

7	<p><b>Tema 4 - Respuesta en frecuencia</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4 - Respuesta en frecuencia</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 3: "Caracterización experimental de un amplificador emisor común"</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 3: "Caracterización experimental de un amplificador emisor común"</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
8	<p><b>Tema 4 - Respuesta en frecuencia</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4 - Respuesta en frecuencia</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Tema 4 - Respuesta en frecuencia</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4 - Respuesta en frecuencia</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Prueba progresiva: temas 1, 2 y 3</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Práctica 4: "Caracterización de la respuesta en frecuencia"</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 4: "Caracterización de la respuesta en frecuencia"</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Prueba progresiva 1: temas 1, 2 y 3</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p><b>Tema 4 - Respuesta en frecuencia</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5 - Realimentación</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p><b>Tema 5 - Realimentación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5 - Realimentación</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 5: "Realimentación de circuitos amplificadores"</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 5: "Realimentación de circuitos amplificadores"</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
12	<p><b>Tema 5 - Realimentación</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Prueba progresiva 1: Temas 1, 2 y 3</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			
13	<p><b>Tema 5 - Realimentación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5 - Realimentación</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 6: Evaluación de conocimientos experimentales del laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Práctica 6: Evaluación de conocimientos experimentales del laboratorio</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>

14	<p><b>Tema 6 - Aplicaciones de los circuitos integrados</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6 - Aplicaciones de los circuitos integrados</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15				
16				
17				<p><b>Examen global de la asignatura de todo el temario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p> <p><b>Examen global de la parte práctica (laboratorios) de la asignatura</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p>

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Práctica 1: "Introducción a la simulación de circuitos analógicos"	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2%	1 / 10	CG 7. CE 20. CG 1. CG 3.
5	Práctica 2: "Manejo de instrumentos de laboratorio y polarización en DC"	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	2%	1 / 10	CG 1. CG 3. CG 7. CE 20.
7	Práctica 3: "Caracterización experimental de un amplificador emisor común"	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	2%	1 / 10	CG 1. CG 3. CG 7.
9	Práctica 4: "Caracterización de la respuesta en frecuencia"	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	2%	1 / 10	CG 1. CG 3. CG 7. CE 20.
9	Prueba progresiva 1: temas 1, 2 y 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	0 / 10	CG 1. CG 2. CG 3. CG 4. CG 6. CG 7. CG 10. CE 20.
11	Práctica 5: "Realimentación de circuitos amplificadores"	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	2%	1 / 10	CG 1. CG 3. CG 7. CE 20.
13	Práctica 6: Evaluación de conocimientos experimentales del laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	1 / 10	CG 1. CG 3. CG 7. CE 20.

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global de la asignatura de todo el temario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	1 / 10	CG 1. CG 2. CG 3. CG 4. CG 6. CG 7. CG 10. CE 20.
17	Examen global de la parte práctica (laboratorios) de la asignatura	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	15%	5 / 10	CG 1. CG 7. CE 20. CG 3.

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	85%	0 / 10	CG 2. CG 3. CG 4. CG 6. CG 7. CG 10. CE 20. CG 1.

## 7.2. Criterios de evaluación

### 7.2. Criterios de evaluación

#### Evaluación de las prácticas de laboratorio

1. La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria. Se hará un examen individual durante el periodo docente de todas las prácticas de laboratorio como parte del procedimiento de evaluación de la parte experimental de la asignatura.
2. Los alumnos que no realizan las prácticas de laboratorio, no podrán aprobar la asignatura y la nota final de la asignatura será la nota de la parte teórica multiplicada por 0,45.
3. Si realizan las prácticas y no las aprueban, pueden realizar hacer un examen práctico de laboratorio.
4. La nota de las prácticas aprobadas se conservara para futuras convocatorias.
5. Las prácticas realizadas no se podrán repetir en ningún caso.

#### Evaluación progresiva: y prueba global

1. Este sistema de evaluación se aplicará, de maner general, a todos los estudiantes.
2. La evaluación progresiva consiste en la realización de dos exámenes.
3. El primer examen se realizará (en torno la semana 9) en formato común a los grupos de mañana y tarde. Se realizará en las aulas y horarios que se anuncien en su momento.
4. El peso del primer examen sobre la calificación de la evaluación progresiva es del 25%. En este examen parcial se evaluarán los temas 1,2 y 3.
6. El segundo examen se realizará en la convocatoria ordinaria de enero para todos los alumnos en las fechas y horas propuestas por Jefatura de Estudios. Este examen incluye todo el temario y tendrá un peso del 60%.

7. El peso de la evaluación del laboratorio es del 15%.

### Convocatoria extraordinaria

Se realizará un único examen en las fechas y horas propuestas por Jefatura de Estudios para la convocatoria extraordinaria e incluirá toda la materia explicada durante el curso. El peso del examen sobre la calificación final es del 85%. El peso de la evaluación del laboratorio seguirá siendo del 15%.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Componentes y Diseño Electrónico	Bibliografía	Basil M. Al-Hadithi, Franciso J. Gabiola. ACCI ediciones. 2018
Análisis y diseño de circuitos analógicos.	Bibliografía	Francisco Javier Gabiola, Basil M. Al-Hadithi. Visión Net 2007
Análisis y diseño de circuitos electrónicos.	Bibliografía	Donald A. Neamen, Mc. Graw-Hill, 2000
Circuitos microelectrónicos. Análisis y diseño.	Bibliografía	Rashid, M. H. Ed. Thompson, 2002

Circuitos electrónicos: análisis, simulación y diseño.	Bibliografía	Malik, Norbert R.. Prentice Hall, 1º edición, 1998.
Circuitos microelectrónicos.	Bibliografía	Adel S. Sedra; Kenneth C. Smith, Ed. Mc. Graw-Hill, 2006
Electrónica	Bibliografía	Hambley, Allan R.. Pearson Educación, 2ª edición. 2001.
Microelectrónica	Bibliografía	Millman-Gravel Ed. Hispano-Europea. Barcelona, 1995
Moodle UPM: <a href="http://moodle.upm.es">http://moodle.upm.es</a>	Recursos web	
Para la realización de las prácticas se dispone del laboratorio de Electrónica dotado con aparatos para la obtención de medidas en circuitos electrónicos.	Equipamiento	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible

En relación a la capacidad de la asignatura para contribuir a promover y alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los resultados de aprendizaje previstos en Electrónica Analógica están alineados con los siguientes Objetivos:

- Objetivo 4 "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos". Lo que resulta evidente de esta asignatura enmarcada en un grado de Ingeniería de una universidad pública a la que debería tener acceso cualquier ciudadano del país.

-Objetivo 5 "Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas". Ya que por medio del conocimiento de alto nivel y, en particular, de las disciplinas técnicas, de las que, estadísticamente, las mujeres están menos representadas, se avanza en el camino de la igualdad y de la igualdad de oportunidades.

-Objetivo 8 "Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos". Ya que la electrónica es una herramienta poderosa y especialmente relevante en el futuro de los tejidos productivos nacionales y su enseñanza a los jóvenes debería ayudar a capacitarlos para su integración en el mercado laboral.

- Objetivo 9 "Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación". El conocimiento de la electrónica analógica es una base muy sólida sobre la cual promover la industrialización sostenible y duradera de un país, con especial énfasis en la innovación.

---