



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

**595022322 - Electronica Analogica**

### PLAN DE ESTUDIOS

59TL - Grado En Ingeniería Telemática

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Requisitos previos obligatorios.....	2
4. Conocimientos previos recomendados.....	2
5. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
6. Descripción de la asignatura y temario.....	4
7. Cronograma.....	7
8. Actividades y criterios de evaluación.....	10
9. Recursos didácticos.....	12
10. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595022322 - Electronica Analogica
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59TL - Grado En Ingeniería Telemática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación
<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> *
Vicente Gonzalez Posadas	D8201A	vicente.gonzalez@upm.es	Sin horario.
Francisco Jose Arques Orobon (Coordinador/a)	D8412	jose.arques@upm.es	Sin horario.

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

## 3. Requisitos previos obligatorios

---

### 3.1. Asignaturas previas requeridas para cursar la asignatura

- Electronica I
- Electronica II

### 3.2. Otros requisitos previos para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado En Ingeniería Telemática no tiene definidos requisitos para esta asignatura.

## 4. Conocimientos previos recomendados

---

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería Telemática no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Haber cursado alguna asignatura con laboratorio e instrumentación

## 5. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 5.1. Competencias

CE B1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CE B2 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CE B4 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas

relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE EC04 - Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

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 EC08 - Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.

CE SC03 - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.

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 11 - Habilidades para la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

## 5.2. Resultados del aprendizaje

RA863 - RA209

RA864 - RA208

RA865 - RA26

RA866 - RA273

RA867 - RA1

RA868 - RA101

RA870 - RA280

RA871 - RA286

RA852 - RA120

RA857 - RA212

RA859 - RA283

RA860 - RA193

RA862 - RA21

RA869 - RA215

RA850 - RA119

RA853 - RA100

RA855 - RA199

RA856 - RA214

RA861 - RA200

RA851 - RA12

RA854 - RA192

RA858 - RA210

## 6. Descripción de la asignatura y temario

---

### 6.1. Descripción de la asignatura

En la asignatura de Electrónica Analógica se pretende dar una visión global de una parte de la electrónica: se parte desde el estudio de elementos pasivos y los semiconductores, para posteriormente analizar y diseñar circuitos de polarización de transistores bipolares y unipolares. A continuación se estudian los circuitos ya polarizados para su uso en amplificación clase A en sus diferentes configuraciones, por lo que se hace necesaria la comprensión y análisis de los modelos equivalentes del transistor en pequeña señal, y por extensión, de los circuitos amplificadores. Para completar el análisis se hace necesario el estudio en alta y baja frecuencia mediante la obtención de los diagramas de Bode. Por último se analiza brevemente el efecto de la realimentación en los amplificadores estudiados.

## 6.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los componentes electrónicos.
  - 1.1. Resistores: principios generales y tipos.
  - 1.2. Condensadores, principios generales y tipos.
  - 1.3. Inductores: principios generales y tipos.
  - 1.4. Introducción a los semiconductores
  - 1.5. Unión PN: principios generales
2. Técnicas de Polarización
  - 2.1. Modos de operación de un transistor bipolar.
  - 2.2. Topologías de polarización de transistores bipolares
  - 2.3. Factores de estabilidad
  - 2.4. Características de un FET
  - 2.5. Topologías de polarización de transistores unipolares
  - 2.6. Ejercicios.
3. Modelos equivalentes de los transistores
  - 3.1. Circuitos equivalentes en pequeña señal. Cuadripolos.
  - 3.2. Modelo en pi de transistores bipolares.
  - 3.3. Modelo de un transistor unipolar
  - 3.4. Ejercicios.
4. Amplificadores en pequeña señal y frecuencia medias
  - 4.1. Estudio de las distintas configuraciones en amplificación.
  - 4.2. Cálculo de ganancias e impedancias en las distintas configuraciones.
  - 4.3. Ejercicios.
5. Respuesta en frecuencia.
  - 5.1. Análisis en baja frecuencia.
  - 5.2. Análisis en altas frecuencias.
  - 5.3. Diagrama de Bode.
  - 5.4. Ejercicios.

6. Introducción a la realimentación de amplificadores.



## 7. Cronograma

### 7.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p><b>Clase T1.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase T2.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Clase T2.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase T2.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>Clase T2.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase T2.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 0</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4	<p><b>Clase T2.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase T3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 0</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5	<p><b>Clase T3.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Clase T4.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 0</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
6	<p><b>Clase T4.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase T4.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Examen Parcial Tems 1 y 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p>

7	<p><b>Clase T4.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase T4.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
8	<p><b>Clase T4.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase T4.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Examen P0-P1</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00</p>
9	<p><b>Clase T4.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase T5.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p><b>Clase T5.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p><b>Clase T5.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Clase T5.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p><b>Clase T5.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase T5.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Examen Parcial Temas 3 y 4</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p>
13	<p><b>Clase T5.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase T5.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Examen P2</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00</p>
14	<p><b>Clase T5.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase T5.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p><b>Clase T6.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase T6.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

16	<p><b>Clase T6.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase T6.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
17				<p><b>Examen Parcial Temas 5 y 6</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00</p> <p><b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00</p> <p><b>Examen P3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00</p>

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.

## 8. Actividades y criterios de evaluación

### 8.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 8.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Examen Parcial Tems 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	4 / 10	CG 02 CE B1
8	Examen P0-P1	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	35%	4 / 10	CE EC08
12	Examen Parcial Tems 3 y 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	40%	4 / 10	CG 04 CE B1
13	Examen P2	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CE B2 CE EC08 CE SC03
17	Examen Parcial Tems 5 y 6	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	40%	4 / 10	CG 04 CE B1 CE B2 CE B4 CE EC04 CE EC05
17	Examen P3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CG 04 CE B1 CE B2 CE EC05 CG 02 CG 11

#### 8.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG 04 CE B1 CE B2 CE B4 CE EC04 CE EC05 CE EC08 CE SC03 CG 02 CG 11
----	--------------	--	------------	-------	------	--------	--

### 8.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 8.2. Criterios de evaluación

Es necesario obtener 5 o más puntos en teoría para que haga media con el laboratorio.

Es necesario obtener 5 o más puntos en el laboratorio para que haga media con la teoría.

La nota final será  $N=0.85*Nota\ Teoría+0.15*Nota\ de\ Laboratorio$ , y deberá ser mayor o igual a 5 puntos para liberar la asignatura.

## 9. Recursos didácticos

---

### 9.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Título: Electrónica	Bibliografía	"Electrónica" ALLAN R. HAMBLEY , PEARSON EDUCACION, 2001.
Título:"ELECTRONICA DE POTENCIA: CIRCUITOS, DISPOSITIVOS Y APLICACIONES"	Bibliografía	"ELECTRONICA DE POTENCIA: CIRCUITOS, DISPOSITIVOS Y APLICACIONES". MUHAMMAD H. RASHID , PRENTICE HALL MEXICO, 2005
Título:"Principles of Transistor Circuits"	Bibliografía	"Principles of Transistor Circuits". S W Amos. ELSEVIER.
Título:"Intuitive Design Circuit"	Bibliografía	"Intuitive Analog Circuit Design", Marc Thompson. ELSEVIER.
Título:"Electrónica Básica para Ingenieros "	Bibliografía	Electrónica Básica para Ingenieros. Gustavo A. Ruiz Robredo. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria.

## 10. Otra información

---

### 10.1. Otra información sobre la asignatura

Es imprescindible aprobar de forma individual el laboratorio y la teoría (Nota laboratorio >5. Nota teoría >5).

Con el objeto de unificar criterios de evaluación de los conocimientos adquiridos en los distintos grupos de laboratorio, se realizará un test de laboratorio común durante el examen final.