



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

**595000308 - Electronica I**

### PLAN DE ESTUDIOS

59SC - Grado En Ingeniería De Sistemas De Telecomunicación

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	6
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>	595000308 - Electronica I
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59SC - Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicación
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Sergio Lopez Gregorio	A4219	sergio.lopez@upm.es	Sin horario.
Francisco Martinez Moreno (Coordinador/a)	A4210	francisco.martinezm@upm.es	Sin horario.
Luis Narvarte Fernandez	A4218	luis.narvarte@upm.es	Sin horario.
Rita Hogan Teves De Almeida	A4202	rita.hogan@upm.es	Sin horario.

Angel Manuel Groba Gonzalez	A4214	angelmanuel.groba@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. Conocimientos previos recomendados

---

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

- Analisis De Circuitos I
- Talleres De Iniciacion A La Ingenieria

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

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 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 05 - Capacidad de trabajo en equipo y en entornos multidisciplinares.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA68 - Entender el diagrama de bloques de sistemas electrónicos sencillos aplicados en el sector de las telecomunicaciones

RA67 - Entender las características principales de los bloques funcionales que componen un sistema electrónico básico (amplificador, atenuador, alimentación, ADC, DAC).

RA69 - Conocer la función y características básicas de los componentes electrónicos pasivos (Resistencia, condensador y bobina). Conocer sus propiedades básicas.

RA71 - Conocer la función y características básicas de los componentes electrónicos activos (diodo, transistor bipolar y unipolar).

RA70 - Entender el modelo y las propiedades básicas de los amplificadores y su implementación con amplificadores operacionales ideales.

RA66 - Entender la nomenclatura y propiedades básicas de las señales elementales que se utilizan en los circuitos electrónicos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El convencimiento de que todo graduado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones, de Sistemas de Telecomunicación, de Sonido e Imagen y Telemática debe contar con fundamentos de electrónica ha conducido a que en el segundo semestre se curse una asignatura con los fundamentos de la electrónica analógica, Electrónica I, y en el tercer trimestre se curse otra asignatura con los fundamentos de la electrónica digital, Electrónica II.

Mientras que para los estudiantes del Grado en Ingeniería Telemática su único contacto con la electrónica son las asignaturas de Electrónica I y II, para los estudiantes de los otros tres grados estas asignaturas son una base firme para los cursos posteriores. Estas condiciones de contorno modulan los contenidos de ambas asignaturas.

La siguiente tabla muestra el número de resultados de aprendizaje de otras materias cuya consecución resulta recomendable, muy conveniente o indispensable para el adecuado seguimiento de Electrónica I.

Materia	Recomendable	Muy Conveniente	Indispensable
M01: Matemáticas	8	0	2

M02: Análisis de Circuitos	4	2	10
M03: Programación	2	1	0
M08: Sistemas de Comunicación	4	2	1
M10: Ingeniería y Sociedad	8	3	8
M11: Comunicación profesional	7	0	0

Destaca la importancia de la materia Análisis de Circuitos con 10 resultados de aprendizaje indispensables (y 16 en total), fundamentalmente provenientes de la asignatura Análisis de Circuitos I, dado que la práctica totalidad de sus contenidos representa un importante requisito para poder abordar con garantías Electrónica I. Destaca también la materia Ingeniería y Sociedad con 8 resultados de aprendizaje indispensables (y 19 en total), fundamentalmente provenientes de algunas bases imprescindibles que se establecen en la asignatura Talleres de Iniciación a la Ingeniería y de algunos mínimos convenientes que se cubren en Técnicas de Búsqueda y Sistemas de Información. Aunque en menor medida, también hay requisitos para Electrónica I en la asignatura Introducción a las Telecomunicaciones de la materia Sistemas de Comunicación, en tanto en cuanto se introducen aquí los fundamentos de los sistemas de telecomunicación, en cuyos detalles de estructura interna e implementación continúa profundizando Electrónica I. De la materia Matemáticas destaca el apoyo necesario en el manejo de funciones o la resolución de sistemas de ecuaciones, así como el recomendable conocimiento de lo que representa el desarrollo en serie de Fourier de funciones periódicas. También resulta de interés la introducción a los procesadores y su manejo de datos en la asignatura Programación I (materia Programación) y los resultados de aprendizaje que facilitan la organización, realización y exposición de trabajos, incluidos en Comunicación Profesional.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los sistemas electrónicos
  - 1.1. Señales
  - 1.2. Sistemas
2. Componentes y dispositivos electrónicos
  - 2.1. Componentes pasivos, sensores y actuadores
  - 2.2. Diodos
  - 2.3. MOSFET
  - 2.4. BJT
3. Subsistemas electrónicos integrados

3.1. Amplificadores

3.2. Comparadores

4. Prácticas

4.1. Práctica 1: Medidas en señales

4.2. Práctica 2: Diodos

4.3. Práctica 3: Transistores

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Señales. Definición y ejemplos. Señales periódicas y no periódicas. Propiedades de las señales periódicas. Señales sinusoidales y cuadradas. Propiedades. Señales con componente continua. Notación. Valor medio de una señal.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Potencia instantánea y potencia media. Valor eficaz o RMS. Sentido físico del valor eficaz. Comparación entre amplitudes y potencias de dos señales. Unidades logarítmicas relativas: dB. Unidades logarítmicas absolutas de potencia y tensión: dBm, dBV.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p><b>Señales en el dominio de la frecuencia. Espectro de señales sinusoidales, periódicas y no periódicas. Gestión del espectro. Características espectrales de señales típicas en sistemas electrónicos.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ruido. Concepto y cuantificación. Relación señal/ruido. Ejemplos de sistemas. Diagramas de bloques. Subsistemas típicos: transductores, amplificadores, filtros, comparadores, convertidores A/D y D/A, fuentes de alimentación.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			



3	<p><b>Modelos de amplificadores: parámetros y efectos de carga.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Componentes pasivos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p><b>Sensores y actuadores.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Diodos: Física del semiconductor. Símbolo, característica I-V del diodo, tipos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p><b>Modelos y análisis gráfico y mediante modelo. Circuitos de aplicación con diodos: Rectificación y filtrado mediante condensador.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Diodo Zener. Símbolo y característica I-V. Análisis mediante modelo. Circuito generador de consigna. Diodo LED y fotodiodo.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 1: Señales y sistemas.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
6	<p><b>Introducción a los FET, estructura, símbolos y curvas características, zonas de trabajo y modelos de los transistores MOSFET. Análisis en continua de circuitos que contienen MOSFET de acumulación.</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

7	<p><b>Análisis gráfico de un amplificador con MOSFET. MOSFET en conmutación. Información de catálogo.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 2. Circuitos con diodos: Fuente de alimentación.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
8	<p><b>Introducción a los transistores BJT, estructura, símbolos y curvas características. Zonas de trabajo de los transistores BJT. Modelos de los transistores BJT. Análisis en continua de circuitos que contienen BJT.</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Examen en grupo (Tema 1 y Tema 2 hasta diodos incluido)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
9	<p><b>Análisis gráfico de un amplificador con BJT. Transistor BJT en conmutación. Información de catálogo.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Práctica 3. Transistores: aplicación.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p><b>Amplificador operacional. Símbolo y modelo equivalente. Realimentación y cortocircuito virtual.</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Análisis amplificador inversor y no inversor. Consideraciones prácticas en circuitos con AO.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
12	<p><b>Análisis de amplificadores sumador y restador. Otros circuitos con amplificadores operacionales.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Examen de laboratorio</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>

13	<p><b>Comparadores. Comparadores con salida en colector abierto. Circuitos de aplicación.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Examen en grupo (Transistores y Tema 3)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
14				
15				
16				
17				<p><b>Examen global</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 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
8	Examen en grupo (Tema 1 y Tema 2 hasta diodos incluido)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	4%	0 / 10	CE B4 CE TEL12 CG 02 CG 04 CG 05
11	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	20%	0 / 10	CG 02 CG 04 CE B4 CE TEL12
12	Examen de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	12%	0 / 10	CE B4 CE TEL12 CG 02 CG 04
13	Examen en grupo (Transistores y Tema 3)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	4%	0 / 10	CE B4 CE TEL12 CG 02 CG 04 CG 05
17	Examen global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	4 / 10	CE B4 CE TEL12 CG 02 CG 04

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

#### 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	05:00	100%	5 / 10	CE TEL12 CG 02 CG 04 CE B4

## 7.2. Criterios de evaluación

De acuerdo con la Normativa de Evaluación del Aprendizaje en las Titulaciones Oficiales de Grado y Máster Universitario de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobada por Consejo de Gobierno el 26 de mayo de 2022, existe un único sistema de evaluación para todo el estudiantado, un **Sistema de Evaluación Progresiva**, con el fin de garantizar el principio de igualdad o de oportunidades, en el que se aplicará todo lo recogido en esta Guía de Aprendizaje. Cuando en esta guía se habla de "evaluación continua" se está haciendo referencia a dicha evaluación progresiva.

La nota de la asignatura mediante el itinerario de evaluación progresiva se obtiene a partir de actividades distribuidas a lo largo del curso: actividades en grupo (Exámenes en grupo) y realización de un examen parcial, un examen de laboratorio y un examen global al final de la asignatura. El peso de las actividades en grupo (0,8 puntos), del examen parcial (2,0 puntos) y del examen de laboratorio (1,2 puntos) suponen el 40% de la nota final, por lo que **es muy recomendable que la asignatura sea llevada al día**.

Las actividades de trabajo en grupo consisten en dos exámenes, que previamente se han preparado los miembros del grupo (4 estudiantes por grupo), que se debe resolver de forma colaborativa y conjunta. Los componentes del grupo al inicio de esta actividad deben repartirse los ejercicios del examen para su resolución, ya que la duración de estas pruebas (de aproximadamente 30 minutos) hace inviable que un único miembro pueda realizar la totalidad de los ejercicios presentes en cada examen. La calificación de cada uno de estos exámenes se obtiene como la media de la nota de cada uno de los ejercicios resueltos por los diferentes miembros del grupo que se han presentado a esta actividad de evaluación. A esta actividad solo se pueden presentar los estudiantes que la hayan preparado con su grupo de trabajo. Estas actividades sirven además de preparación para los exámenes parcial y global, pues se realizan un par de semanas antes que dichos exámenes.

El examen parcial consiste en la realización de un examen escrito individual en el que se evalúa la evolución de la adquisición de los conocimientos impartidos hasta aproximadamente el primer tercio del curso. En este examen parcial se proponen tanto un conjunto variado de ejercicios cortos como problemas más extensos que evalúan tanto los conceptos teóricos como la capacidad de aplicarlos.

El examen de laboratorio consiste en la realización de una serie de medidas sobre un circuito montado con dispositivos estudiados en la asignatura y empleados en el laboratorio durante la realización de las prácticas. Los circuitos empleados en las prácticas se han diseñado para reforzar la adquisición de los conocimientos estudiados en las sesiones teóricas. Además, permiten analizar y comprender las diferencias existentes entre las aproximaciones teóricas estudiadas y el comportamiento real de los circuitos.

El examen global supone un 60% de la nota final y con él se evalúa al final de la asignatura si la adquisición de conocimientos que el alumno ha ido interiorizando de forma progresiva a lo largo del semestre ha sido

satisfactoria. En este examen global se proponen tanto un conjunto variado de ejercicios cortos como problemas más extensos que evalúan los conceptos teóricos de la totalidad de la asignatura, así como la capacidad de aplicarlos y de interrelacionar los conocimientos de las diferentes partes del temario. Un alumno que no se haya presentado al resto de los exámenes distribuidos a lo largo del curso antes del periodo final de exámenes (exámenes en grupo, examen parcial y examen de laboratorio) puede alcanzar una calificación máxima de 6 puntos.

En cada una de las pruebas escritas se evalúan tanto los conceptos teóricos estudiados como la capacidad de aplicarlos en circuitos propuestos. Para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota media mayor o igual a 5 puntos, siendo necesario alcanzar en el examen global una calificación de al menos 4 puntos, sobre 10. Por tanto, basta con obtener 8,34 puntos, sobre 10, en este último examen global para aprobar la asignatura. En cualquier caso, es preciso alcanzar al menos 4 puntos, sobre 10, en el examen global para que su calificación haga media con el resto de las pruebas ya mencionadas y distribuidas a lo largo del curso. En caso de que en este examen global un alumno no alcance 4 puntos, sobre 10, la máxima calificación final que puede obtener es de 4 puntos, sobre 10. Ninguna de las pruebas individuales libera parte del temario o bloques entre convocatorias.

En la fecha que determine la Subdirección de Ordenación Académica (habitualmente finales de junio o principios de julio) existirá una convocatoria extraordinaria para los alumnos que no hayan aprobado la asignatura en la convocatoria ordinaria. Esta prueba escrita es una actividad única que permite obtener la nota máxima en la convocatoria extraordinaria (10 puntos, sobre 10) y tiene dos partes: la primera consiste en un conjunto de ejercicios cortos entre los que se incorporarán cuestiones específicas relacionadas con las prácticas de laboratorio, y la segunda parte consiste en problemas que evalúan tanto los conceptos teóricos estudiados como la capacidad de aplicarlos y de interrelacionarlos. Para aprobar la asignatura en la convocatoria extraordinaria es necesario obtener una nota mayor o igual a 5 puntos en este examen extraordinario.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Hambley: Electrónica, 2ª ed. Prentice Hall, 2001.	Bibliografía	Libro para los cursos introductorios de electrónica de los estudios de ingeniería electrónica e informática
Sedra y Smith: Circuitos Microelectrónicos, 5ª ed. McGraw-Hill	Bibliografía	Obra de consulta para el análisis y diseño de circuitos electrónicos
Malvino: Principios de electrónica, 7ª ed. McGraw-Hill, 2007.	Bibliografía	Libro de consulta para el análisis de circuitos electrónicos
Storey: Electrónica, de los sistemas a los componentes, Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.	Bibliografía	Libro de consulta para los temas 2 y 3 de la asignatura
Apuntes	Bibliografía	Apuntes elaborados por el profesorado de la asignatura correspondientes al Tema 1, parte del Tema 2 y parte del Tema 3
Colección de ejercicios	Bibliografía	Colección de ejercicios para todo el temario elaborados por el profesorado de la asignatura. Cada actividad de evaluación Aula30 cuenta con un conjunto adicional de ejercicios de referencia.
Diapositivas	Recursos web	Colección de diapositivas utilizadas por el profesorado en las exposiciones magistrales
Guiones de prácticas de laboratorio	Bibliografía	Texto que recoge los detalles necesarios para la correcta realización de las prácticas de laboratorio
Puesto básico de un laboratorio de electrónica	Equipamiento	Cada pareja de estudiante dispondrá de un puesto de laboratorio con: Fuente de alimentación, osciloscopio, generador de funciones, polímetro, ordenador.

Página de la asignatura en Moodle	Recursos web	La página de la asignatura contiene todos los recursos, salvo libros y equipamiento, de la asignatura. Aloja también herramientas de comunicación y evaluación.
-----------------------------------	--------------	---

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Las tasas de éxito y rendimiento de esta asignatura tienen una vinculación evidente con la destreza de los estudiantes en la resolución de circuitos eléctricos adquirida en la asignatura de Análisis de Circuitos I, evidenciándose esta situación en el dato de que solo un 10% de los estudiantes que no han aprobado Análisis de Circuitos I aprueban Electrónica I. Por tanto, se recomienda fervientemente a los estudiantes que cursen esta asignatura el estudio y repaso de los teoremas fundamentales de análisis de circuitos y sus aplicaciones, con independencia de que hayan aprobado o no Análisis de Circuitos I.