



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Electrónica
Código	DEA-GITT-311
Título	<a href="#">Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación por la Universidad Pontificia Comillas</a>
Impartido en	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecom. y Grado en Análisis de Negocios/Business Analytics [Tercer Curso] Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación [Tercer Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	7,5 ECTS
Carácter	Obligatoria (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Responsable	José Luis Rodríguez Marrero
Horario de tutorías	Solicitar cita previa

Datos del profesorado	
<b>Profesor</b>	
Nombre	José Luis Rodríguez Marrero
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-216]
Correo electrónico	marrero@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	Juan Carlos Maroto Carro
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Correo electrónico	jcmaroto@icai.comillas.edu
<b>Profesores de laboratorio</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Alfonso Muñoz Hernández
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Correo electrónico	amhernandez@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	Miguel Ángel Espinosa Bustillo
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Correo electrónico	mepinosa@icai.comillas.edu

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### Contextualización de la asignatura

#### Aportación al perfil profesional de la titulación

Este es un curso intermedio de electrónica analógica, continuación de la asignatura Circuitos y Dispositivos Electrónicos. El objetivo fundamental de este curso es el estudio de circuitos electrónicos de acondicionamiento de señal usando transistores bipolares y FET.

Aunque la mayoría de los diseños que se hacen normalmente se basan en el uso de circuitos integrados, el conocimiento del funcionamiento de los circuitos con transistores nos permite entender mejor los modernos diseños de circuitos integrados y obtener de ellos el máximo rendimiento.

En este curso nos proponemos diseñar dos circuitos electrónicos relativamente complejos. Estos diseños nos familiarizarán con los procedimientos básicos del diseño de sistemas electrónicos, las técnicas habituales de medida, y los fundamentos teóricos estudiados en clase.

#### Prerequisitos

Conocimientos básicos de amplificadores operacionales, redes RC, diodos y transistor bipolar. La asignatura circuitos electrónicos de 2º GITT cubre estos prerrequisitos.

### Competencias - Objetivos

#### Competencias

##### GENERALES

<b>CG04</b>	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.
<b>CG06</b>	Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

##### ESPECÍFICAS

<b>CFBT04</b>	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.
<b>CRT09</b>	Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinatoriales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.

#### Resultados de Aprendizaje

<b>RA1</b>	Aplicar las técnicas de análisis y diseño de circuitos electrónicos basados en componentes discretos e integrados tales como amplificadores operacionales, diodos y transistores, en polarización y en pequeña señal.
<b>RA2</b>	Analizar la respuesta en frecuencia de circuitos electrónicos genéricos, teniendo en cuenta también los efectos de los



	elementos parásitos.
<b>RA3</b>	Analizar y diseñar etapas de salida y amplificadores de potencia basado en componentes discretos o integrados
<b>RA4</b>	Analizar circuitos realimentados y aplicar las técnicas de realimentación al diseño de circuitos electrónicos.
<b>RA5</b>	Entender el problema de la estabilidad de los amplificadores, y saber diseñar y calcular redes de compensación para solucionarlo.
<b>RA6</b>	Diseñar circuitos electrónicos analógicos complejos, montarlos en laboratorio, comprobar su correcto funcionamiento y corregir fallos.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### Tema 1: Circuitos básicos con transistores.

- Circuito seguidor.
- Fuentes de corriente.
- Emisor común.

#### Tema 2: Modelo de Ebers-Moll y sus aplicaciones.

- Transconductancia.
- Modelos de pequeña señal del transistor.
- Emisor común y su polarización.
- Espejos de corriente.
- Amplificadores diferenciales.

#### Tema 3: Sub-circuitos de amplificación básicos.

- Etapas de salida.
- Conexión Darlington.
- Respuesta en frecuencia y efecto Miller.

#### Tema 4: FET.

- Transistores JFET y MOSFET.
- Circuitos básicos con FET.

#### Tema 5: Realimentación.

- Esquema general de un amplificador realimentado: propiedades.
- Amplificadores realimentados serie-paralelo.
- Amplificadores realimentados paralelo-paralelo.

#### Tema 6: Oscilaciones.

- Osciladores de relajación.
- Osciladores senoidales.
- Oscilaciones indeseadas.
- Osciladores con XTAL.

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

#### Metodología Presencial: Actividades

Cada clase de Circuitos Electrónicos tiene una duración de 50 minutos. Durante este tiempo se realizarán tres tipos de actividades:

1. **Presentación de conceptos básicos.** El profesor introduce en un tiempo máximo de 10 minutos un concepto o aplicación básica.
2. **Problemas de clase.** Los alumnos dedican varios minutos a intentar entender y a hacer el problema asignado que trata el concepto explicado por el profesor. Por último, el profesor discute su solución, sin resolverlo por completo. A esta actividad se le dedicará unos 15 minutos.
3. **Repaso de problemas anteriores.** Discusión de los problemas de clase del día anterior.

Cada semana hay prácticas de laboratorio en sesiones de dos horas

#### Metodología No presencial: Actividades

1. **Repasar los conceptos de clase.** Esto se hace terminando los problemas de clase, que obligará a repasar los conceptos presentados por el profesor.
2. **Tareas.** Cada semana se asignarán dos o tres problemas que se discutirán en clase la semana siguiente. Estos problemas presentan cuestiones relacionadas con los conceptos trabajados en clase. Asimismo, se colgará la solución de la tarea en la página de la asignatura.
3. **Laboratorio.**

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES		
Clase magistral y presentaciones generales	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	Prácticas de laboratorio
30.00	15.00	30.00
HORAS NO PRESENCIALES		
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	Prácticas de laboratorio
10.00	80.00	60.00
<b>CRÉDITOS ECTS: 7,5 (225,00 horas)</b>		

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso



<ul style="list-style-type: none"><li>Examen intersemestral. Tiene un 20% de peso en la nota.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comprensión de conceptos.</li><li>Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li><li>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li><li>Presentación y comunicación escrita.</li></ul>	20 %
<ul style="list-style-type: none"><li>Examen final. Tiene un 40% de peso en la nota.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comprensión de conceptos.</li><li>Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li><li>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li><li>Presentación y comunicación escrita.</li></ul>	40 %
<ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorio. Tiene un 40% de peso en la nota.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Trabajo de laboratorio</li><li>Presentación y comunicación escrita.</li></ul>	40 %

## Calificaciones

### Convocatoria Ordinaria

- Examen intersemestral. Se celebrará la semana 8. Tiene un 20% de peso en la nota.
- Examen final. Tiene un 40% de peso en la nota.
- Laboratorio. Tiene un 40% de peso en la nota.

### Convocatoria Extraordinaria

- Nota = 40% nota del examen extraordinario + 20% nota del examen intersemestral + 40% nota del laboratorio

En caso de haber suspendido el laboratorio en la convocatoria ordinaria, la nota de laboratorio en convocatoria extraordinaria se obtendrá con un examen práctico (problema de diseño, simulación, montaje y verificación de un circuito).

### Nota final

- La nota final de la asignatura en cada convocatoria se redondeará a un número entero. El redondeo se hará teniendo en cuenta la participación del alumno en clase.

**Nota:** El laboratorio y la teoría deben aprobarse de forma independiente.

**Asistencia:** La asistencia a clase es obligatoria, según las Normas Académicas de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI). Los requisitos de asistencia se aplicarán de forma independiente para las sesiones de teoría y de laboratorio:

- En el caso de las sesiones de teoría, el incumplimiento de esta norma podrá impedir presentarse a examen en la convocatoria ordinaria.
- En el caso de las sesiones de laboratorio, el incumplimiento de esta norma podrá impedir presentarse a examen en la convocatoria ordinaria y en la extraordinaria. En cualquier caso, las faltas no justificadas a sesiones de laboratorio serán penalizadas en la evaluación.



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2021 - 2022

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

- **Horowitz, Hill.** The Art of Electronics, 3ª ed. Cambridge Univ. Press. 2015.
- **Hayes, Horowitz.** Learning the Art of Electronics. Cambridge Univ. Press. 2016.

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos [que ha aceptado en su matrícula](#) entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>

<b>Cronograma</b>
<b>Semana 1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos básicos con transistores (I).</li> <li>• Laboratorio: Transistor bipolar I.</li> </ul>
<b>Semana 2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos básicos con transistores (II).</li> <li>• Laboratorio: Transistor bipolar I.</li> </ul>
<b>Semana 3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de Ebers-Moll y sus aplicaciones (I).</li> <li>• Laboratorio: Transistor bipolar I</li> </ul>
<b>Semana 4</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de Ebers-Moll y sus aplicaciones (II). Examen #1</li> <li>• Laboratorio: Transistor bipolar I</li> </ul>
<b>Semana 5</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de Ebers-Moll y sus aplicaciones (III).</li> <li>• Laboratorio: Transistor bipolar II</li> </ul>
<b>Semana 6</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-circuitos de amplificación básicos (I).</li> <li>• Laboratorio: Transistor bipolar II. Presentación y defensa del Informe #1</li> </ul>
<b>Semana 7</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-circuitos de amplificación básicos (II).</li> <li>• Laboratorio: Transistor bipolar II</li> </ul>
<b>Semana 8</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen #2</li> </ul>
<b>Semana 9</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta en frecuencia.</li> <li>• Laboratorio: Diseño de un amplificador realimentado.</li> </ul>
<b>Semana 10</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOSFET.</li> <li>• Laboratorio: Diseño de un amplificador realimentado.</li> </ul>
<b>Semana 11</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realimentación (I)</li> <li>• Laboratorio: Realimentación positiva.</li> </ul>
<b>Semana 12</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realimentación (II)</li> <li>• Laboratorio: Presentación y defensa del Informe #2</li> </ul>
<b>Semana 13</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oscilaciones (I).</li> <li>• Laboratorio: Realimentación positiva.</li> </ul>

## Semana 14

- Oscilaciones (II).
- Laboratorio: Realimentación positiva.