

## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Circuitos Microelectrónicos I
Código	DEA-GITI-433
Título	<a href="#">Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales por la Universidad Pontificia Comillas</a>
Impartido en	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales [Cuarto Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	6,0 ECTS
Carácter	Optativa (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Responsable	Romano Giannetti
Horario de tutorías	Solicitar cita previa

Datos del profesorado	
<b>Profesor</b>	
Nombre	José Gala Escolar
Correo electrónico	jgescolar@icai.comillas.edu
<b>Profesores de laboratorio</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Romano Giannetti
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-209]
Correo electrónico	Romano.Giannetti@iit.comillas.edu

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<p><b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b></p> <p>Este es un curso intermedio de electrónica analógica, continuación de la asignatura Electrónica de 2º curso. El objetivo fundamental de este curso es el estudio de circuitos electrónicos para el tratamiento de señales analógicas.</p> <p>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.</p> <p>En este curso nos proponemos diseñar circuitos electrónicos complejos, mediante la interconexión de distintas etapas básicas. El diseño de este tipo de circuitos permitirá familiarizarnos con los procedimientos básicos del diseño de sistemas electrónicos, las técnicas habituales de medida, y los fundamentos teóricos estudiados en clase.</p>



## Prerequisitos

Conocimientos básicos de circuitos electrónicos (asignatura cursada en 2º GITI).

## Competencias - Objetivos

### Competencias

#### GENERALES

CG01	Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.
CG03	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG04	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

#### ESPECÍFICAS

CEN02	Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.
CEN06	Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

### Resultados de Aprendizaje

RA1	Aplicar las técnicas de análisis de circuitos electrónicos basados en amplificadores operacionales, diodos y transistores, en polarización y en pequeña señal.
RA2	Analizar la respuesta en frecuencia de circuitos electrónicos genéricos, teniendo en cuenta también los efectos de los elementos parásitos.
RA3	Analizar y diseñar etapas de salida y amplificadores de potencia basado en componentes discretos o integrados
RA4	Analizar circuitos realimentados y aplicar las técnicas de realimentación al diseño de circuitos electrónicos
RA5	Entender el problema de la estabilidad de los amplificadores, y saber diseñar y calcular redes de compensación para solucionarlo
RA6	Diseñar circuitos electrónicos analógicos complejos, montarlos en laboratorio, comprobar su correcto funcionamiento y corregir fallos.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### Teoría



## Tema 1: Métodos de análisis y síntesis.

- 1.1 Concepto de modelos lineales por tramos.
- 1.2 Análisis por polarización y pequeña señal.
- 1.3 Aplicación a dispositivos electrónicos (diodos, transistores, etc).

## Tema 2: Circuitos con transistores.

- 2.1 Transistores BJT y MOSFET.
- 2.2 Modelos de pequeña señal del transistor en baja y media frecuencia.
- 2.3 Etapas de amplificación básicas (EC, CC, BC), polarización y características.
- 2.4 Espejos de corriente.
- 2.5 Amplificadores diferenciales. Estructura de los amplificadores operacionales.
- 2.6 Etapas de salida, configuración Darlington.

## Tema 3: Respuesta en frecuencia.

- 3.1 Modelos en alta frecuencia del transistor.
- 3.2 Método de las constantes de tiempo para análisis y diseño.
- 3.3 Efecto Miller.

## Tema 4: Realimentación.

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

## Tema 5: Estabilidad de los amplificadores.

- 5.1 Criterio de estabilidad de amplificadores.
- 5.2 Compensación por polo dominante.

## Laboratorio

Las prácticas están orientadas a desarrollar un proyecto, donde el trabajo en equipo, la organización, la creatividad y la iniciativa cobran especial importancia.

En el laboratorio habrá dos tipos de prácticas: la primera parte, durante aproximadamente la primera mitad del curso, se propondrán a los alumnos (en grupos de dos) prácticas guiadas proporcionadas por el profesor. En esta fase se estimulará la independencia en el trabajo, la capacidad de planificar la tarea en la fase previa, y la capacidad de explicar de forma resumida los resultados obtenidos.

La segunda parte del laboratorio consistirá en proyectos de mayor envergadura, normalmente propuestos por los alumnos, que requieran la interacción de dos o más grupos para ser llevado a cabo. Se estimulará la capacidad de coordinación, de intercambio de especificaciones técnicas, de planificación y de respeto de los tiempos de desarrollo previstos.

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

La asignatura tiene clases teóricas y de laboratorio.

### Metodología Presencial: Actividades

**Presentación de conceptos básicos.** El profesor introduce un concepto o aplicación básica.

CG03, CEN02, CEN06

**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.

CG04

**Prácticas de laboratorio.** En los laboratorios, los alumnos realizarán proyectos (guiados al principio, más libres en adelante); tendrán que diseñar circuitos, montarlos, comprobar el funcionamiento y buscar y corregir fallos.

CG01, CEN02, CEN06

### Metodología No presencial: Actividades

**Repasar los conceptos de clase.** Esto se hace terminando los problemas de clase, que obligará a repasar los conceptos presentados por el profesor

CG04, CEN02, CEN06

**Estudio personal.** El alumno usará los recursos a disposición para profundizar los temas vistos en las clases, tanto teóricas como de laboratorio.

CG03, CG04, CEN02, CEN06

**Tareas.** Se asignarán problemas que se discutirán en clase la semana siguiente. Estos problemas presentan cuestiones relacionadas con los conceptos trabajados en clase o de preparación de las prácticas de laboratorio.

CG01, CG03, CG04, CEN02

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES		
Clase magistral y presentaciones generales	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	Prácticas de laboratorio
20.00	20.00	20.00
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



20.00

60.00

40.00

CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tests de evaluación continua</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>	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen Final</li> <li>Examen Intersemestral</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>	55
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo previo a las prácticas</li> <li>Comportamiento del alumno durante las prácticas</li> <li>Informes técnicos cuando proceda</li> </ul>	35

### Calificaciones

#### Convocatoria Ordinaria

Evaluación continua. Tiene un 20% del peso de la nota; hasta un 10% en los tests.

Examen final. Tiene un 45% de peso en la nota. Es necesario obtener un mínimo de 4 en este examen para aprobar la asignatura.

Laboratorio. Tiene un 35% de peso en la nota.

El laboratorio y la teoría deben aprobarse de forma independiente.

#### Convocatoria Extraordinaria

Nota = 60% nota del examen extraordinario + 15% nota evaluación continua + 25% 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, montaje y verificación de un circuito).



## Normas de 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.

## PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Lectura y estudio de los contenidos teóricos en el libro de texto	Después de cada clase	
Resolución de los problemas propuestos	Semanalmente	
Preparación de las pruebas que se realizarán durante las horas de clase		Se avisará
Preparación del Examen Intersemestral	Semana 7	
preparación del examen final	Diciembre	
Desarrollo de los proyectos de laboratorios	Desde la semana 4 al final del curso	Se avisará

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

D.A. Neamen, "Microelectronics: circuit analysis and design", Mc Graw Hill, 4th edition

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](https://servicios.upcomillas.es/sedeelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792)

<b>Cronograma</b>
<b>Semana 1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repaso de prerrequisitos. Conceptos básicos: modelos lineales por tramos.</li> </ul>
<b>Semana 2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de pequeña señal. Aplicación al diodo. Dispositivos a tres terminales.</li> </ul>
<b>Semana 3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos amplificadores básicos con BJT. Rin, Rout, Amplificación, aplicaciones.</li> </ul>
<b>Semana 4</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinación de amplificadores.</li> <li>• Laboratorio: Transistor bipolar I</li> </ul>
<b>Semana 5</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapas de salida y diferenciales (I).</li> <li>• Laboratorio: Transistor bipolar I. Presentación y defensa del Informe #1</li> </ul>
<b>Semana 6</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapas de salida y diferenciales (II). Examen parcial.</li> <li>• Laboratorio: Transistor bipolar II.</li> </ul>
<b>Semana 7</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen intersemestral</li> </ul>
<b>Semana 8</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta en frecuencia, baja frecuencia.</li> <li>• Laboratorio: Transistor bipolar II. Presentación y defensa del Informe #2</li> </ul>
<b>Semana 9</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta en frecuencia, altas frecuencias.</li> <li>• Laboratorio: Diseño de un amplificador (1 de 3).</li> </ul>
<b>Semana 10</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realimentación (I).</li> <li>• Laboratorio: Diseño de un amplificador (2 de 3).</li> </ul>
<b>Semana 11</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realimentación (II)</li> <li>• Laboratorio: Diseño de un amplificador. (3 de 3)</li> </ul>
<b>Semana 12</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realimentación (II)</li> <li>• Laboratorio: Aplicación de la realimentación al amplificador</li> </ul>
<b>Semana 13</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad de amplificadores realimentados.</li> <li>• Laboratorio: Aplicación de la realimentación al amplificador. Presentación y defensa del informe de proyecto (Informe #3).</li> </ul>
<b>Semana 14</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repaso y consolidación.</li> </ul>