



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Circuitos Microelectrónicos II
Código	DEA-GITI-443
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	4,5 ECTS
Carácter	Optativa (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Responsable	Clara Hernández González

Datos del profesorado	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Clara Hernández González
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Correo electrónico	chgonzalez@icai.comillas.edu
<b>Profesores de laboratorio</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Raul Robledo Cabezuela
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Eléctrica
Correo electrónico	rrobledo@comillas.edu

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>
<p>Este es un curso avanzado de electrónica analógica, continuación de la asignatura Circuito Microelectrónicos I del primer cuatrimestre del 4º curso. El objetivo fundamental de este curso es el estudio de circuitos electrónicos para el tratamiento de señales analógicas.</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</p>



estudiados en clase.

## Prerequisitos

Conocimientos intermedio de electrónica (Contenido de las asignaturas de Electrónica de 2º curso y de Circuitos Microelectrónicos I de 4º curso).

## Competencias - Objetivos

### Competencias

#### GENERALES

<b>CG01</b>	Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.
<b>CG03</b>	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.
<b>CG04</b>	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

<b>CEN02</b>	Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.
<b>CEN05</b>	Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.
<b>CEN06</b>	Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

### Resultados de Aprendizaje

<b>RA1</b>	Conocer el concepto de filtro y saber diseñar filtros activos estándar
<b>RA2</b>	Analizar y diseñar osciladores lineales y no lineales.
<b>RA3</b>	Entender el concepto de conversión analógico-digital y digital-analógica, así como los circuitos que la realizan. Conocer el concepto de ruido electrónico y su efecto en los sistemas previamente mencionados.
<b>RA4</b>	Entender la clasificación de los diferentes tipos de sensores y saber diseñar circuitos de acondicionamiento apropiados para cada tipo de dispositivo, incluida la eventual etapa de conversión analógico-digital o digital-analógica.
<b>RA5</b>	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: Filtrado activo.

- 1.1 Conceptos de filtros.
- 1.2 Filtros estándar y sus parámetros.
- 1.3 Implementación de filtros por medio de amplificadores operacionales y circuitos pasivos.

##### Tema 2: Osciladores lineales y no lineales.

- 2.1 Concepto de oscilador lineal.
- 2.2 Tipos de osciladores lineales; algunos ejemplos (phase shift, Colpittz, etc.).
- 2.3 Trigger de Schmidt y osciladores no lineales (de relajación).

##### Tema 3: Conversión analógico digital.

- 3.1 Definición de los parámetros de los conversores AD y DA
- 3.2 Estructura de los principales tipos de conversores, prestaciones y comparación.

##### Tema 4: Ruido electrónico.

- 4.1 Definición de ruido y fuentes de ruido electrónico: Johnson, shot y flicker.
- 4.2 Cálculo básico de ruido.
- 4.3 Ruido en la conversión ADC y DAC; bits efectivos.

##### Tema 5: Instrumentación electrónica.

- 5.1 Concepto de acondicionamiento de sensores.
- 5.2 Especificaciones de instrumentación: errores, curvas de calibración.

#### 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 en un concepto o aplicación básica.

CG03, CEN02,  
CEN05, 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.

CG01, CG04,  
CEN02

**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, CEN05,  
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.

CG03, 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, CEN02,  
CEN05, 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, CG04,  
CEN05, CEN06

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

### HORAS PRESENCIALES

Clase magistral y presentaciones generales

Resolución de problemas de carácter

Prácticas de



	practico o aplicado	laboratorio
15.00	15.00	15.00
<b>HORAS NO PRESENCIALES</b>		
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	Prácticas de laboratorio
15.00	45.00	30.00
<b>CRÉDITOS ECTS: 4,5 (135,00 horas)</b>		

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Examen Final	<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>	45
Evaluación de trabajo experimental: <ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo de laboratorio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se valorará el trabajo previo a las prácticas, el comportamiento del alumno durante las prácticas y los informes técnicos cuando proceda</li></ul>	35
Tests en clase y examen intersemestral	<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

## 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. No hay convocatoria extraordinaria de laboratorio.

## Convocatoria extraordinaria

- Nota = 60% nota del examen extraordinario + 15% nota evaluación continua + 25% nota del laboratorio

Solo se podrá presentar a la convocatoria extraordinaria quien haya aprobado el laboratorio.

## 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



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

**GUÍA DOCENTE  
2020 - 2021**

Preparación del Examen Intersemestral	Semana 7	
Preparación del Examen Final	Finales de abril - mayo	
Desarrollo de los proyectos de laboratorios	Todo el curso	Se avisará

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

- Comer, Comer: "Advanced Electronic Circuit Design", John Wiley & Sons, 2002D.
- M.A. Pérez García et al, "Instrumentación Electrónica", Thomson, 2004

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 de filtros</li> </ul>
<b>Semana 2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtros; especificaciones e implementación (I)</li> <li>• Laboratorio 1. Diseño y test de filtro.</li> </ul>
<b>Semana 3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtros; especificaciones e implementación (II)</li> </ul>
<b>Semana 4</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osciladores, definición y generalidades-</li> <li>• Laboratorio 2: verificación del filtro. Entrega del informe #1</li> </ul>
<b>Semana 5</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osciladores lineales (I).</li> </ul>
<b>Semana 6</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osciladores lineales (II).</li> <li>• Laboratorio 3: Oscilador lineal. Diseño e implementación.</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>• Osciladores no lineales (multivibrador).</li> <li>• Laboratorio: Oscilador, prueba y evaluación. Entrega del informe #2.</li> </ul>
<b>Semana 9</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión Analógico-Digital (I).</li> </ul>
<b>Semana 10</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión analógico-digital (II) y digital-analógico.</li> <li>• Laboratorio: Proyecto (1)</li> </ul>
<b>Semana 11</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido electrónico (I)</li> <li>• Ruido electrónico (II)</li> </ul>
<b>Semana 12</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos de Instrumentación (I). Acondicionamiento, características y especificaciones.</li> <li>• Laboratorio: Proyecto (2)</li> </ul>
<b>Semana 13</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos de instrumentación (II). Errores.</li> <li>• Laboratorio: Proyecto (3) Entrega del informe #3</li> </ul>
<b>Semana 14</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repaso y consolidación.</li> </ul>