



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

**GUÍA DOCENTE**  
**2025 - 2026**

## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

### Datos de la asignatura

|                     |                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre completo     | Señales y Sistemas                                                                                                                                                                          |
| Código              | DEA-GITT-213                                                                                                                                                                                |
| Título              | <a href="#">Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación por la Universidad Pontificia Comillas</a>                                                                               |
| Impartido en        | Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación [Segundo Curso]<br>Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecom. y Grado en Análisis de Negocios/Business Analytics [Segundo Curso] |
| Nivel               | Reglada Grado Europeo                                                                                                                                                                       |
| Cuatrimestre        | Semestral                                                                                                                                                                                   |
| Créditos            | 6,0 ECTS                                                                                                                                                                                    |
| Carácter            | Obligatoria (Grado)                                                                                                                                                                         |
| Departamento / Área | Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones                                                                                                                                    |
| Responsable         | Javier Matanza Domingo                                                                                                                                                                      |
| Horario de tutorías | Solicitar cita previa por correo electrónico (jmatanza@comillas.edu)                                                                                                                        |

### Datos del profesorado

#### Profesor

|                     |                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------|
| Nombre              | Cristian Augusto Urrutia Normandin                       |
| Departamento / Área | Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones |
| Despacho            | Concertar cita a través del correo electrónico.          |
| Correo electrónico  | caurrutia@icai.comillas.edu                              |

#### Profesor

|                     |                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------|
| Nombre              | Javier Matanza Domingo                                   |
| Departamento / Área | Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones |
| Despacho            | Despacho 215, Alberto Aguilera 25                        |
| Correo electrónico  | jmatanza@iit.comillas.edu                                |

### Profesores de laboratorio

#### Profesor

|                     |                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------|
| Nombre              | Lucas Francisco Novales Peleato                          |
| Departamento / Área | Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones |
| Despacho            | Concertar cita a través del correo electrónico.          |
| Correo electrónico  | lfnoval@comillas.edu                                     |

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### Contextualización de la asignatura



## Aportación al perfil profesional de la titulación

Curso de introducción a la caracterización de las señales y de los sistemas lineales que las procesan, tanto en tiempo continuo como en tiempo discreto. Los conceptos estudiados serán aplicados al análisis espectral de señales y su filtrado.

El objetivo fundamental de este curso es que los alumnos sean capaces de analizar y diseñar sistemas lineales (filtros) para el procesamiento de señales. Estos sistemas procesarán señales en tiempo continuo (señales analógicas) o en tiempo discreto (señales digitales).

## Prerrequisitos

Conocimientos de números complejos.

## Competencias - Objetivos

### Competencias

#### GENERALES

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CG03 | Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                              |
| CG04 | 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. |

#### ESPECÍFICAS

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CRT05 | Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital. |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Resultados de Aprendizaje

|     |                                                                                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RA1 | Usar números complejos para describir señales y sistemas lineales.                                                                                    |
| RA2 | Modelar sistemas físicos usados en ingeniería y a analizar su respuesta a distintos tipos de excitación                                               |
| RA3 | Analizar la respuesta en frecuencia de sistemas lineales e invariantes en el tiempo y ver su relación con la descripción temporal de dicha respuesta. |
| RA4 | Diseñar filtros con características de rechazo especificadas.                                                                                         |
| RA5 | Determinar bajo qué condiciones es posible recuperar una señal de sus muestras.                                                                       |
| RA7 | Usar estas técnicas para analizar y diseñar sistemas de comunicación sencillos                                                                        |

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

**GUÍA DOCENTE**

**2025 - 2026**

| HORAS PRESENCIALES                                                            |                                                         |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|
| Clase magistral y presentaciones generales                                    | Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado | Prácticas de laboratorio |
| 16.00                                                                         | 24.00                                                   | 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 |
| 32.00                                                                         | 48.00                                                   | 40.00                    |
| CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)                                             |                                                         |                          |

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

| Contenidos – Bloques Temáticos                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bloque 1: Señales y Sistemas Continuos                                                                                                                                                |
| Tema 1: Señales                                                                                                                                                                       |
| 1.1 Características generales de las señales<br>1.2 Transformaciones sobre la variable independiente.<br>1.3 Señales elementales.<br>1.4 Ejercicios.                                  |
| Tema 2: Sistemas Continuos                                                                                                                                                            |
| 2.1 Introducción.<br>2.2 Clasificación de los sistemas continuos.<br>2.3 Sistemas lineales e invariantes en el tiempo (LTI).<br>2.4 Ejercicios.                                       |
| Tema 3: Desarrollo en serie de Fourier                                                                                                                                                |
| 3.1 Introducción.<br>3.2 Desarrollo en serie de Fourier.<br>3.3 Filtrado.<br>3.4 Ejercicios.                                                                                          |
| Tema 4: Transformada de Fourier continua                                                                                                                                              |
| 4.1 Introducción y definición formal.<br>4.2 Propiedades de la transformada de Fourier.<br>4.3 Sistemas lineales con entradas periódicas: Respuesta en frecuencia.<br>4.4 Ejercicios. |
| Bloque 2: Señales y Sistemas Discretos                                                                                                                                                |
| Tema 5: Señales Discretas y Muestreo                                                                                                                                                  |
| 5.1 Señales discretas.                                                                                                                                                                |



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

**GUÍA DOCENTE**  
**2025 - 2026**

- 5.2 Transformaciones de la variable independiente.
- 5.3 Señales discretas básicas.
- 5.4 Muestreo de señales continuas.
- 5.5 Ejercicios.

## Tema 6: Sistemas Discretos

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Sistemas lineales invariantes en el tiempo discreto (LTI).
- 6.3 Convolución en sistemas LTI y respuesta al impulso.
- 6.4 Respuesta de sistemas LTI en cascada.
- 6.5 Ejercicios.

## Tema 7: Análisis de Fourier de Secuencias Discretas

- 7.1 Transformada de Fourier de secuencias discretas.
- 7.2 La transformada discreta de Fourier (DFT).
- 7.3 Ejercicios.

## Bloque 3: Prácticas de Laboratorio

### Prácticas de laboratorio

- 1. Introducción a Matlab
- 2. Señales y funciones
- 3. Desarrollo en Serie de Fourier (2 sesiones)
- 4. Filtrado SW
- 5. Transformada de Fourier Continua
- 6. Transformada de Fourier Continua de tiempo corto.
- 7. Proyecto de procesamiento de señal (3 sesiones)

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Cada clase de Señales y Sistemas tiene una duración de 50 minutos. Durante este tiempo se realizarán tres tipos de actividades:

### Metodología Presencial: Actividades

1. **Clase magistral y presentaciones generales.** El profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema incidiendo en lo más importante y a continuación se explicarán una serie de problemas tipo, gracias a los cuales se aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de problemas del tema
2. **Trabajo sobre contenidos prácticos.** En estas sesiones se explicarán, corregirán y analizarán problemas análogos y de mayor complejidad de cada tema previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno.
3. **Proyectos de laboratorio.** Se realizarán en grupos y en ellas los alumnos ejercitarán los conceptos y técnicas estudiadas.

### Metodología No presencial: Actividades

1. Estudio individual y personal por parte del alumno de los conceptos expuestos en las lecciones expositivas.
2. Resolución de problemas prácticos que se corregirán en clase.



### 3. Trabajo sobre las prácticas de laboratorio.

El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los diferentes tipos de problemas

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta o sin estar permitido expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.

| Actividades de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Criterios de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Peso |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Realización de exámenes:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Examen Intersemestral (30%)</li><li>Examen Final (40%)</li></ul> <p>Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener al menos <b>5 puntos sobre 10</b> en el examen final de la asignatura.</p>                                                                           | <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>                                                                                                                                                         | 70   |
| <b>Realización de las prácticas de Laboratorio</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Asistencia a las prácticas</li><li>Entrega del informe de resultados dentro del periodo establecido.</li></ul> <p>Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener al menos una media de <b>5 puntos sobre 10</b> en las prácticas de laboratorio.</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>Comprensión de conceptos.</li><li>Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li><li>Dominio en la resolución de problemas con ayuda del ordenador y software específico.</li><li>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio.</li><li>Capacidad de trabajo en grupo.</li><li>Presentación y comunicación escrita.</li></ul>                   | 20   |
| <b>Realización de pruebas de seguimiento</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Pruebas cortas realizadas en clase</li></ul>                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>Comprensión de conceptos.</li><li>Aplicación de conceptos a la respuesta de cuestiones teóricas-prácticas relacionadas con los temas.</li><li>Análisis e interpretación de los resultados de los talleres realizados en clase.</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></ul> | 10   |

Calificaciones

Convocatoria Ordinaria



- Nota Final = 20% nota de laboratorio + 30% nota del examen intersemestral + 10% pruebas parciales + 40% del examen final.
- Para aprobar la asignatura, en la convocatoria ordinaria, es necesario que la nota final de la asignatura sea mayor o igual a 5 y que se cumplan las siguientes dos condiciones:
  - Nota media de laboratorio sea mayor o igual que 5.
  - Nota media del examen final sea mayor o igual que 5.

## Convocatoria Extraordinaria

- En el caso de suspender el examen final pero habiendo aprobado el laboratorio, se hará un examen final de convocatoria extraordinaria. La nota final se calculará como: 65% del examen final y 35% de la nota de laboratorio guardada.
- En el caso de suspender el laboratorio pero habiendo aprobado el examen final, se propondrá un trabajo práctico al alumno o se planteará un examen teórico con contenidos del laboratorio. El peso para la nota final será el mismo que en la convocatoria ordinaria.
- En el caso de suspender tanto el laboratorio como el examen final, se hará un examen final de convocatoria extraordinaria y se propondrá un trabajo práctico al alumno o se planteará un examen teórico con contenidos del laboratorio. El peso para la nota final será el mismo que en la convocatoria ordinaria.
- En cualquier caso en el que se hubiera suspendido el examen final en convocatoria ordinaria, será necesario aprobar el examen final de convocatoria extraordinaria para aprobar la asignatura.

## 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.

## Uso IA

En las actividades de laboratorio, tanto en la preparación de los informes como en el desarrollo de la actividad en horas docentes, se permite utilizar herramientas de Inteligencia Artificial con las siguientes condiciones:

- La IA puede utilizarse para ayudar a completar la tarea, incluida la generación de ideas, la redacción, la retroalimentación y la evaluación. Los estudiantes deben de evaluar y modificar críticamente los resultados sugeridos por la IA, demostrando su comprensión.
- En todo caso, el uso de la IA tiene que estar citado y las fuentes verificadas de forma independiente por el alumno.

En todas las restantes actividades evaluadas, el uso de la IA está prohibido.

## PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

| Actividades | Fecha de realización | Fecha de entrega |
|-------------|----------------------|------------------|
|-------------|----------------------|------------------|



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

**GUÍA DOCENTE**

**2025 - 2026**

|                                                                         |                                                     |                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Lectura y estudio de los contenidos teóricos desarrollados en clase.    | Después de cada clase                               |                                                                  |
| Resolución de los problemas propuestos                                  | Semanalmente                                        |                                                                  |
| Preparación de las pruebas que se realizarán durante las horas de clase | Semana anterior a dichas pruebas                    |                                                                  |
| Desarrollo de los informes de laboratorio                               | A partir de que dicha sesión se haya llevado a cabo | Antes de 7 días después de la realización de la sesión práctica. |

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

- Material proporcionado por el profesor y notas de clase.

### Bibliografía Complementaria

- Alan V. Oppenheim. Signals and Systems. Prentice Hall 2003
- McClellan, Schafer, Yoder. DSP First. Prentice-Hall 1998.
- J. D. Sherrick. Concepts in Systems and Signals, Prentice-Hall 2001.
- John G. Proakis. Digital Communications. McGraw-Hill 2001.
- K. Steiglitz. A Digital Signal Processing Primer. Addison-Wesley 1996.

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>