

## 30305 - Señales y sistemas

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	330 - Complementos de formación Máster/Doctorado 438 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	XX
<b>Periodo de impartición</b>	Indeterminado
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria, Complementos de Formación
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura es la primera dentro de la materia Señal y Comunicaciones del Módulo Común Rama de Telecomunicación, que engloba otras cuatro asignaturas más con las cuales guarda estrecha relación y que le dan contexto y campo de aplicación.

La asignatura introduce al alumno los conceptos de señales deterministas, tanto en tiempo continuo como en tiempo discreto y de sistemas lineales e invariantes. Las técnicas de caracterización y análisis se detallan en el dominio temporal, dominio frecuencial y dominio transformado de Laplace. En esta asignatura el alumno utilizará herramientas de simulación para el análisis de señales.

En esta asignatura se va a potenciar la evaluación continua y el trabajo tanto individual como grupal.

#### 1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable que el alumno haya cursado la asignatura de *Circuitos y Sistemas* impartida en el primer semestre del grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

#### 1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Señales y Sistemas inicia la materia de **Señal y Comunicaciones** del Módulo común Rama de Telecomunicación. Su razón de ser es de dotar al alumno de las metodologías básicas para el análisis de las señales deterministas y de los sistemas lineales en cualquiera de los dominios que posteriormente deberá tratar: dominio temporal, dominio frecuencial y dominio transformado. El énfasis se centra en que el alumno domine las herramientas de análisis en cada dominio así como las herramientas de transformación entre los tres dominios. Un gran número de asignaturas posteriores, tanto de la propia materia como del resto del grado, harán uso extensivo de las técnicas estudiadas en esta asignatura. Cabe citar aplicaciones importantes en el ámbito de las comunicaciones, sistemas electrónicos y procesado de señal.

Dentro de la materia, la continuación natural y más próxima de *Señales y Sistemas* lo constituye *Teoría de la*

## 30305 - Señales y sistemas

*Comunicación* (3er semestre), donde se aplican los conceptos y herramientas al ámbito de las comunicaciones, y *Procesado Digital de Señal* (3er semestre), donde se profundiza en las técnicas análisis de señales y sistemas digitales y diseño e implementación de sistemas.

Por otra parte, la asignatura de Señales y Sistemas puede verse también continuación y generalización de Circuitos y Sistemas (1er semestre), ya que se generalizan las técnicas de análisis de circuitos trabajados en dicha asignatura.

### 1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se imparte en el segundo semestre del primer curso de la titulación. Entre las principales actividades previstas se encuentran la exposición de los contenidos teóricos, el planteamiento y resolución de problemas, la realización de prácticas de laboratorio y la realización de trabajos prácticos tutelados.

Las fechas de inicio y fin de las clases teóricas y de problemas, así como las fechas de realización de las prácticas de laboratorio y las pruebas de evaluación global serán las fijadas por la Escuela. Las fechas de entrega y seguimiento de los trabajos prácticos tutelados se darán a conocer con suficiente antelación en clase y en la página web de la asignatura en el anillo digital docente, <https://moodle2.unizar.es/>.

## 2. Resultados de aprendizaje

### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- R1: Conoce las señales y secuencias elementales.
- R2: Entiende las propiedades y transformaciones de las señales, tanto en tiempo continuo como en discreto.
- R3: Distingue entre los distintos tipos de sistemas, entre ellos especialmente los sistemas lineales e invariantes en el tiempo, conoce sus propiedades fundamentales y modos de interconexión.
- R4: Entiende y utiliza correctamente las sumas de convolución y las integrales de convolución como herramienta fundamental para poder operar con sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Conoce sus propiedades y su interpretación gráfica.
- R5: Entiende y sabe utilizar el concepto de respuesta impulsional como característica definitoria de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo.
- R6: Domina la representación y caracterización frecuencial de señales y sistemas, tanto en tiempo continuo como en tiempo discreto.
- R7: Conoce el proceso de muestreo de una señal en tiempo continuo así como su reconstrucción a partir de muestras tomadas a intervalos regulares, tanto desde el punto de vista del dominio temporal como desde el punto de vista frecuencial. Entiende el concepto de aliasing.
- R8: Conoce la representación y caracterización de señales y sistemas en los dominios transformados de Laplace, así como sus propiedades fundamentales.

### 2.2. Importancia de los resultados de aprendizaje

La importancia de los resultados de aprendizaje de Señales y Sistemas radica en que en su conjunto son los cimientos de las técnicas de análisis de señales deterministas y sistemas lineales, así como de las herramientas de transformación entre los dominios temporal, frecuencial y transformado. Hasta el modelo más sencillo de un sistema de comunicaciones o dispositivo requiere la utilización de las técnicas y herramientas aprendidas en esta asignatura. Un gran número de asignaturas posteriores harán uso extensivo de los resultados de aprendizaje aquí conseguidos, así como en el ejercicio profesional.

## 3. Objetivos y competencias

### 3.1. Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura *Señales y Sistemas* es dotar al alumno de las metodologías y herramientas básicas para el análisis de las señales y los sistemas en los dominios temporal, frecuencial y transformado de Laplace.

### 3.2. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- C4: Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- C5: Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.
- C6: Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
- C10: Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- C11: Aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.
- CRT1: Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de comunicaciones.
- CRT2: Utilizar aplicaciones de comunicación e informática para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- CRT3: Utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
- CRT4: Analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.

## 4. Evaluación

### 4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

El alumno dispondrá de una prueba global en cada una de las convocatorias establecidas a lo largo del curso. Las fechas y horarios vendrán determinadas por la Escuela. La calificación de dicha prueba se obtendrá de la siguiente forma:

- **E1: Examen final (60%).**

Examen escrito, con puntuación de 0 a 10 puntos, común para todos los grupos de la asignatura. Para superar la asignatura es necesaria una puntuación mínima de 5 puntos en el examen final.

- **T1: Trabajos prácticos tutelados y resolución de problemas (20%).**

Puntuación de 0 a 10 puntos. En la evaluación de los trabajos tutelados propuestos a lo largo del semestre se tendrá en cuenta tanto la memoria presentada, como la idoneidad y originalidad de la solución propuesta. Los problemas resueltos serán evaluados por su solución, así como por su presentación y/o explicación. Los alumnos que no realicen estas actividades de evaluación en las fechas asignadas deberán presentarse a una prueba alternativa en la misma fecha del examen final.

- **T2: Prácticas de laboratorio (20%).**

Puntuación de 0 a 10 puntos. La evaluación de las prácticas se realizará a través de los informes presentados en las mismas, así como del trabajo realizado en el laboratorio. Los alumnos que no las realicen en las fechas asignadas deberán presentarse a una prueba alternativa en la misma fecha del examen final.

## 5. Metodología, actividades, programa y recursos

### 5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Con objeto de que los alumnos alcancen los resultados de aprendizaje descritos anteriormente y adquieran las competencias diseñadas para esta asignatura, se proponen las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- M1: Clase magistral participativa
- M4: Aprendizaje basado en problemas
- M8: Prácticas de aula
- M9: Prácticas de laboratorio
- M10: Tutoría
- M11: Evaluación del progreso del estudiante
- M13: Trabajos prácticos

La siguiente tabla recoge las distintas metodologías de enseñanza-aprendizaje y los correspondientes resultados de aprendizaje y competencias generales y de formación común de la rama de telecomunicación que se espera que adquieran los alumnos a través de las dichas metodologías:

Metodologías	Resultados	Competencias
M1	R1-R8	C4, C5, C6, C10, C11, CRT1, CRT4
M4	R1-R8	C4, C5, C6, C10, C11, CRT1-CRT4
M8	R1-R7	C4, C5, C6, C10, CRT1, CRT3 y CRT4
M9	R1-R8	C6, C11, CRT1 y CRT2
M10	R 1-R8	C5, CRT3
M11	R1-R8	C4, C5, C6, C10, C11, CRT1-CRT4
M13	R1-R8	CRT2, CRT4

## 5.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

### \* Clase magistral participativa.

Esta actividad se realizará de forma presencial en el aula (40 horas de duración) y en ella el profesor realizará la exposición de los contenidos de la asignatura, que abarcarán el siguiente temario:

1. Programación con Matlab/Octave
2. Señales y sistemas en el tiempo
  - 2.1 Señales
  - 2.2 Sistemas
3. Sistemas lineales e invariantes
  - 3.1 Convolución y respuesta impulsional
  - 3.2 Sistemas definidos por ecuaciones diferenciales y ecuaciones en diferencias finitas
  - 3.3 Correlación
4. Representación frecuencial de señales
  - 4.1 Señales periódicas de tiempo continuo: desarrollo en serie de Fourier
  - 4.2 Señales periódicas de tiempo discreto: desarrollo en serie de Fourier
  - 4.3 Transformada de Fourier de tiempo continuo
  - 4.4 Transformada de Fourier de tiempo discreto
5. Análisis de sistemas

### 5.1 Sistemas LTI: respuesta frecuencial

### 5.2 Aplicaciones

### 5.3 Transformada de Laplace

Como parte de la tarea expositiva de las clases magistrales, se presentarán a los alumnos variados ejemplos relativos a la utilización del software Matlab/Octave para la resolución de ejercicios y problemas.

- **Prácticas de laboratorio.**

Esta actividad se realizará de forma presencial en un aula informática. Comprenderá 5 sesiones de 2 horas de duración cada una de ellas. Con carácter previo a la sesión de laboratorio, los alumnos realizarán un estudio previo con el que se familiarizarán con los conceptos que serán tratados en la práctica. Al finalizar la sesión, los alumnos realizarán un cuestionario relativo al trabajo realizado.

- **Prácticas de aula.**

Esta actividad se desarrollará en el aula (10 horas de duración) y será abordada por los alumnos de forma individual y/o en grupo. El profesor propondrá a los alumnos la resolución de problemas y casos prácticos relacionados con el temario de la asignatura y se encargará de la tutorización de los mismos. Los alumnos resolverán los problemas y casos propuestos y presentarán por escrito y/o de forma oral los resultados obtenidos.

- **Resolución de problemas.**

Con cierta periodicidad, los profesores propondrán a los alumnos la resolución, fuera del aula y de modo individual o en grupo, de problemas relativos al temario de la asignatura y cuyo nivel de dificultad será similar al del examen final. En las fechas límite establecidas en cada caso, los alumnos entregarán sus soluciones a los problemas propuestos. También se les podrá solicitar la realización de informes comparativos entre su solución y otras proporcionadas por los profesores.

- **Trabajos prácticos tutelados.**

En esta actividad el profesor propondrá a los alumnos la resolución de varios trabajos prácticos relacionados con los contenidos abordados en la asignatura. Los alumnos trabajarán de forma grupal en la aplicación de los conocimientos necesarios para resolver con éxito los casos prácticos planteados. Finalizada la realización del trabajo práctico, cada grupo de alumnos entregará un documento que recoja los resultados obtenidos así como el código utilizado para obtener dichos resultados. El profesor supervisará periódicamente el avance del estado del trabajo y resolverá las dudas que cada grupo de alumnos plantee en la resolución del mismo.

## 5.3.Programa

### 1. Programación con Matlab/Octave

### 2. Señales y sistemas en el tiempo

#### 2.1 Señales

### 2.2 Sistemas

### 3. Sistemas lineales e invariantes

#### 3.1 Convolución y respuesta impulsional

#### 3.2 Sistemas definidos por ecuaciones diferenciales y ecuaciones en diferencias finitas

#### 3.3 Correlación

### 4. Representación frecuencial de señales

#### 4.1 Señales periódicas de tiempo continuo: desarrollo en serie de Fourier

#### 4.2 Señales periódicas de tiempo discreto: desarrollo en serie de Fourier

#### 4.3 Transformada de Fourier de tiempo continuo

#### 4.4 Transformada de Fourier de tiempo discreto

### 5. Análisis de sistemas

#### 5.1 Sistemas LTI: respuesta frecuencial

#### 5.2 Aplicaciones

#### 5.3 Transformada de Laplace

### 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de la asignatura, tanto de las horas presenciales, como las sesiones de laboratorio estará definido por el centro en el calendario académico del curso correspondiente. Se realizarán 5 sesiones de laboratorio de 2 horas cada una. El calendario detallado de la asignatura con las fechas de cada sesión, así como las entrevistas de los trabajos tutorizados y entrega de ejercicios estará disponible a través de la plataforma docente "Moodle" de la Universidad de Zaragoza.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

**BB**

Oppenheim, Alan Victor. Señales y sistemas / Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, S. Hamid Nawab ; traducción, Gloria Mata Hernández ; revision tecnica,



## 30305 - Señales y sistemas

Agustín Suárez Fernández . [2ª ed. en español, reimp.] México [etc.] : Prentice Hall, cop. 1998

Soliman, Samir S.. Señales y sistemas : Continuos y discretos / Samir S. Soliman, Mandyam D. Srinath ; traducción, Ana Torres Suárez ; revisión técnica, Miguel Ángel Rodríguez Hernández . - 2a ed., reimpr. Madrid [etc.] : Prentice hall, 2000

**BB**