

Guía docente de la asignatura

**Tratamiento y Transmisión de Señales (2051129)**

Fecha de aprobación: 21/06/2022

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura
--------------	--	-------------	---------------------------

<b>Módulo</b>	Complementos Obligatorios	<b>Materia</b>	Tratamiento y Transmisión de Señales
---------------	---------------------------	----------------	--------------------------------------

<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria
--------------	----	-----------------	----	-----------------	---	-------------	-------------

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Tener cursadas las asignaturas básicas y obligatorias relativas al Módulo de Formación Básica. Electrotecnia, Máquinas y Mecanismos y Fundamentos de Electrónica y Control

Tener conocimientos adecuados sobre: Programación

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

Tratamiento digital de señales: muestreo y cuantificación de señales, transformada de Fourier y aplicaciones, transformada Z, filtros digitales, diseño de filtros digitales, implementación de filtros digitales. Comunicaciones analógicas: técnicas de transmisión analógica. Comunicaciones digitales: Modulación digital en banda base, modulación paso-banda, detección de señales.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE103 - Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones
- CE19 - Conocimiento de las técnicas de muestreo y cuantificación de señales analógicas.
- CE20 - Conocimiento y capacidad para diseñar algoritmos básicos de procesado digital de señales.
- CE21 - Conocimiento y capacidad para diseñar sistemas básicos de comunicaciones analógicas y digitales.
- CE85 - 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.
- CE86 - 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.

- CE90 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CE92 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional
- CT02 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas. Creatividad.
- CT03 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones. Conocimiento y capacidad para diseñar sistemas básicos de comunicaciones analógicas y digitales. Los objetivos, relativos a los contenidos que debe asimilar el alumno son:

- Estudio y caracterización de los procesos aleatorios.
- Muestreo y cuantización de señales analógicas.
- Transformación Z y su aplicación a señales y sistemas
- Filtrado digital y aplicaciones al diseño de filtros.
- Técnicas de transmisión analógica y digital.
- Teoría de detección de señales.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

A: Fundamentos de tratamiento de señales: análisis en frecuencia de señales y sistemas.

- A.1. Introducción al tratamiento de señales.
  - A.1.1. Introducción.
  - A.1.2. Tipos de señales.
  - A.1.3. Conversión analógica-digital y digital-analógica.
  - A.1.4. Sistemas en tiempo discreto.
- A.2. La transformada Z y su aplicación a señales y sistemas
  - A.2.1. Introducción.
  - A.2.2. La Transformada Z.
  - A.2.3. Inversión de la transformada Z.
  - A.2.4. Análisis de sistemas LTI en el dominio Z.
- A.3. Análisis en frecuencia de señales y sistemas.
  - A.3.1. Introducción.
  - A.3.2. Análisis en frecuencia de señales en tiempo discreto.
  - A.3.3. Propiedades de la transformada de Fourier.
  - A.3.4. Análisis en frecuencia de los sistemas LTI.
  - A.3.5. Sistemas LTI como filtros selectivos de frecuencia.
- A.4. Diseño de filtros digitales.
  - A.4.1. Introducción.
  - A.4.2. Diseño de filtros FIR.
  - A.4.3. Diseño de filtros IIR a partir de filtros analógicos.



- A.4.4. Transformación en frecuencia.

B: Fundamentos de transmisión de señales: comunicaciones analógicas y digitales.

- B.1. Comunicaciones Analógicas.
  - B.1.1. Introducción.
  - B.1.2. Modulación en amplitud (AM).
  - B.1.3. Modulación en ángulo.
- B.2. Comunicaciones Digitales.
  - B.2.1. Introducción.
  - B.2.2. Modulación de pulsos.
  - B.2.3. Modulación en banda base (BB).
  - B.2.4. Modulación paso banda.
  - B.2.5. Ruido en comunicaciones digitales.

## PRÁCTICO

### Seminarios/Talleres

- Seminarios sobre simulación software de diferentes sistemas de comunicaciones (MatLab y Simulink)
- Algoritmos rápidos para la implementación de la transformada de Fourier
- Variable aleatoria y procesos aleatorios en tiempo discreto.
- Filtrado de procesos aleatorios

### Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Cuantización uniforme y adaptable. Aplicación al procesado de voz.
- Práctica 2. Sistemas en tiempo discreto. Aplicación a decodificación de audio.
- Práctica 3. Aplicación de la Transformada Z a señales y sistemas. Caso práctico: el efecto Wah-Wah
- Práctica 4. Series y Transformadas de Fourier. Aplicación a filtrado de imágenes.
- Práctica 5. Aplicaciones del análisis en frecuencia de señales y sistemas: Detección de tonos multifrecuencia (DTMF: “dual-tone multi-frequency”).
- Práctica 6. Técnicas de transmisión de señales. Modulación AM. Modulación FM. Ruido en comunicaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- [Proakis 1996] Proakis, John G., Manolakis, Dimitris G.: Digital Signal Processing: Principles, algorithms and applications, Prentice Hall, 1995.
- [Oppenheim 1989] Oppenheim, Alan.V., Schafer, Ronald W., Buck John R.; Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 1999.
- [Haykin 2007] Haykin, Simon; Moher, Michael: Analog and Digital Communications, Wiley, 2007.
- [Haykin 2000] Haykin, Simon: Communication Systems, Wiley, 2000.
- [Hayes 1996] Hayes, M. H.: Statistical digital signal processing and modeling, John Wiley and Sons, 1996.



## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- [Oppenheim 1998] Oppenheim, Alan.V., Willsky, Alan S.: Señales y sistemas, Pearson Education, 1998.
- [Proakis 2002] Proakis, J.G., Rader, C. M., Ling, F., Nikias, C. L., Moonen, M., Proudler, I.K.: Algorithms for statistical signal processing, Prentice-Hall, 2002.
- [Lathi, 1998] Lathi B.P. "Modern Digital and Analog Communication Systems", Third Edition. Oxford University Press (1998).
- [Carlson, 2002] Carlson, A.B. and Crilly, P.B. and Rutledge, J.C. "Communication Systems. An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication", 4th Edition. McGraw-Hill, (2002).
- [Sklar, 2001], B. Sklar, "Digital Communications: Fundamentals and applications, 2ª Ed". Prentice-Hall, 2001
- [Proakis, 2001]J.G. Proakis , "Digital Communications, 4ª Ed.". McGraw-Hill,2001
- [Haykin, 1988] S. Haykin, "Digital Communications". Willey & Sons, 1988

## ENLACES RECOMENDADOS

- [Información y manuales sobre el software de cálculo y simulación](#)
- [Artículos sobre tratamiento y transmisión de señales.](#)
- [Artículos sobre tratamiento y transmisión de señales.](#)
- [Curso de técnicas de procesado y transmisión analógico/digital.](#)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - EXPOSICIONES EN CLASE POR PARTE DEL PROFESOR. Podrán ser de tres tipos: 1) Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica 2) Clases de problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia. 3) Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate.
- MD02 - PRÁCTICAS REALIZADAS BAJO SUPERVISIÓN DEL PROFESOR. Pueden ser individuales o en grupo: 1) En aula/aula de ordenadores: supuestos susceptibles de ser resueltos de modo analítico o numérico. Se pretende que el alumno adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia. 2) De laboratorio/laboratorio virtual: supuestos reales relacionados con la materia, principalmente en el laboratorio aunque, en algunos casos, se podrá utilizar software de simulación a modo de laboratorio virtual. El objetivo es desarrollar las habilidades instrumentales y las competencias de tipo práctico, enfrentándose ahora a la complejidad de los sistemas reales. 3) De campo: se podrán realizar visitas en grupo a empresas relacionadas, con el fin de desarrollar la capacidad de contextualizar los conocimientos adquiridos y su implantación en una factoría, teniendo en cuenta los valores e intereses de la actividad empresarial.
- MD03 - TRABAJOS REALIZADOS DE FORMA NO PRESENCIAL: Podrán ser realizados individualmente o en grupo. Los alumnos presentarán en público los resultados de algunos de estos trabajos, desarrollando las habilidades y destrezas propias de la materia,



además de las competencias transversales relacionadas con la presentación pública de resultados y el debate posterior, así como la puesta en común de conclusiones en los trabajos no presenciales desarrollados en grupo. Las exposiciones podrán ser: 1) De problemas o casos prácticos resueltos en casa 2) De trabajos dirigidos

- MD04 - TUTORÍAS ACADÉMICAS: podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.
- MD05 - EXÁMENES. Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para las asignaturas en cada momento, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar cada asignatura. De entre las siguientes técnicas evaluativas se utilizarán alguna o algunas de las siguientes:

- Exámenes orales o escritos, parciales o finales: Evaluación de los conocimientos y competencias adquiridas, tanto de los contenidos teóricos como de las habilidades para la resolución de problemas, de forma individualizada. El peso de este apartado es de un 60%.
- Actividades en clase: asistencia, participación activa, trabajo realizado en clase, etc. El peso de este apartado es de un 10% de la calificación final.
- Presentación de trabajos: problemas, casos prácticos o trabajos dirigidos, realizados de forma individualizada o en grupo, expuestos en clase o entregados por escrito al profesor. Tendrá un peso de hasta el 10% de la calificación.
- Evaluación de las prácticas, tanto del trabajo desarrollado durante las sesiones prácticas en presencia del profesor como de las memorias. Tendrá un peso de un 20%.
- La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Así, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos y el aprendizaje basado en proyectos. Para aquellos alumnos que así lo soliciten el examen de teoría y problemas constituirá la única herramienta de evaluación para superar la asignatura, si bien se requerirá igualmente la realización y entrega de las prácticas.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Para el caso de la convocatoria extraordinaria, el alumno se examinará de la parte teórica teniendo el mismo peso que en la convocatoria única, y hará entrega de las prácticas/trabajos/actividades de la asignatura con el mismo peso que en la citada convocatoria.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL





Para el caso de la convocatoria única final el alumno realizará un examen a nivel teórico y práctico de la asignatura con el mismo peso que en la convocatoria ordinaria, agrupando el examen de tipo teórico los pesos de las actividades de la evaluación continua que no realice, esto es, un 70% para el examen teórico y un 30% para el práctico.

