

## 60925 - Tratamiento de señal para comunicaciones

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2019/20

**Asignatura:** 60925 - Tratamiento de señal para comunicaciones

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 533 - Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

**Créditos:** 5.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:** ---

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

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

La asignatura Tratamiento de Señal para Comunicaciones persigue el conocimiento y la comprensión de las diferentes técnicas de procesamiento digital de señal que intervienen, con un protagonismo creciente, en los diversos subsistemas que integran los modernos sistemas de comunicaciones digitales. Los objetivos principales de la asignatura son alcanzar los resultados del aprendizaje expuestos previamente y la adquisición de competencias enumeradas en esta guía.

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

La asignatura Tratamiento de Señal para Comunicaciones proporciona a futuros profesionales ingenieros de telecomunicación los conceptos para comprender, analizar, diseñar y evaluar los aspectos fundamentales de las técnicas de procesamiento digital de señal incorporadas en los, cada vez más, sofisticados sistemas de comunicación. Complementa de este modo los conceptos básicos adquiridos en este ámbito en el Grado de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable que el alumno que quiera cursar la asignatura Tratamiento de Señal para Comunicaciones haya cursado o curse simultáneamente la asignatura Comunicaciones Avanzadas.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

**CE1:** Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

**CB7:** Los estudiantes sabrán aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

**CB8:** Los estudiantes serán capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

**CB9:** Los estudiantes sabrán comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

**CB10:** Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CG1:** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

**CG4:** Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.

**CG11:** Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

**CG12:** Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

## 2.2.Resultados de aprendizaje

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

**R1:** - Comprende y domina los conceptos de filtrado óptimo de Wiener (MMSE: Mínimo Error Cuadrático Medio) y de filtrado adaptativo, así como su aplicación en los sistemas modernos de comunicaciones.

**R2:** - Conoce y utiliza las técnicas de procesado multicanal y su aplicación en ?arrays? de sensores.

**R3:** - Conoce y comprende los conceptos básicos de los sistemas MIMO (Multiple Input Multiple Output) y sus aplicaciones en comunicaciones.

**R4:** - Conoce y utiliza las principales técnicas de procesado de señal aplicadas en sistemas (audiovisuales) de comunicaciones multimedia.

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

La adquisición de las competencias y habilidades propuestas en la asignatura Tratamiento de Señal para Comunicaciones, así como la comprensión de los conceptos teóricos tratados, es totalmente imprescindible para el ejercicio de las competencias de un Ingeniero de Telecomunicación. Todo el conjunto de capacidades adquiridas en esta asignatura será de gran utilidad para su formación.

Los conceptos y técnicas desarrollados así como y la formación práctica recibida en esta asignatura facilitarán la comprensión de la técnicas de procesado digital de señal incorporados en los bloques que integran los sistemas actuales de comunicaciones digitales y proporcionarán la base para profundizar en aspectos más detallados de los mismos en asignaturas posteriores del plan de estudios.

## 3.Evaluación

### 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

#### **E1: Prácticas de laboratorio**

Las prácticas de laboratorio de la asignatura constituyen el **10% de la calificación final**. Su evaluación se realizará a partir de los informes aportados por los alumnos y de la actitud y el rendimiento en el laboratorio, que será evaluado de forma continua. **Se requiere un nota mínima de 4 sobre 10 en este apartado** para superar la asignatura.

#### **E2: Trabajos tutorizados**

Los trabajos tutorizados representan el **30% de la calificación final**. En la calificación se valorará la capacidad analítica y crítica del alumno para estudiar un problema o aspectos concretos en un sistema de comunicaciones digitales, haciendo uso de las herramientas teóricas y prácticas aprendidas en la asignatura. Además se evaluará la originalidad de las soluciones, la capacidad para trabajar en grupo, la habilidad para coordinar el trabajo y de transmitir la información relevante de forma oral y escrita, ya que el trabajo realizado se presentará a través de un informe común al grupo y de una presentación oral. **Se requiere una nota mínima de 4 sobre 10 en este apartado** para superar la asignatura.

#### **E3: Examen parcial**

Durante el curso se realizará una prueba escrita que ponderará el **30% de la calificación final**. **Su superación, nota mayor o igual a 4.5 sobre 10 en esta prueba**, eximirá al estudiante de presentarse a esta parte del examen final (**E4.1**).

Los alumnos que hayan superado esta prueba podrán presentarse a esta parte del examen final (**E4.1**) para mejorar su nota. Por contra, los alumnos que suspendan esta prueba estarán obligados a presentarse a la misma.

#### **E4: Examen final**

El examen final consistirá en una prueba escrita que representa el 60% de la calificación final. La prueba se divide en dos partes:

- **E4.1: 30% de la nota del examen final. Aborda los contenidos evaluados en la prueba E3: Examen parcial**
- **E4.2: 30% de la nota del examen final. Aborda el resto de contenidos no contemplados en E3.**

**Se requiere una nota mínima de 4.5 sobre 10 en la nota del examen final (E4)** para superar la asignatura.

#### **E5: Calificación final de la asignatura.**

La calificación final (CF) de la asignatura será el resultado mayor de las expresiones siguientes:

$$CF = 0.10 \cdot E1 + 0.30 \cdot E2 + 0.30 \cdot E3 + 0.30 \cdot E4 \quad \text{ó}$$

$$CF = 0.10 \cdot E1 + 0.30 \cdot E2 + 0.60 \cdot E4$$

con las restricciones **ya referidas**:  $E1 \geq 4$ ,  $E2 \geq 4$ ,  $E3 \geq 4.5$  y  $E4 \geq 4.5$ ,

Se dispondrá de una prueba global en cada una de las convocatorias establecidas a lo largo del curso. Las fechas y horarios vendrán determinados por el Centro.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

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

**M1. Clases magistrales participativas.**

**M4: Trabajos prácticos tutorados.**

**M8: Prácticas de aula.**

**M9: Prácticas de laboratorio.**

**M10: Tutoría.**

**M11: Evaluación.**

Se recomienda a los estudiantes la asistencia y participación activa en todas las actividades docentes.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

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

**A01. Clases magistrales participativas** (38 horas). Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de la asignatura, combinada con la participación activa del alumnado. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial. Esta metodología, apoyada con el estudio individual del alumno está diseñada para proporcionar a los alumnos los fundamentos teóricos del contenido de la asignatura.

**A02: Prácticas de aula** (8 horas) en las que se realizan resolución de problemas y casos prácticos propuestos por el profesor de los fundamentos presentados en las clases magistrales, con posibilidad de exposición de los mismos por parte de los alumnos de forma individual o en grupos autorizada por el profesor. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial.

**A03: Prácticas de laboratorio** (4 horas). En las que los alumnos realizarán 2 sesiones de prácticas de 2 horas de duración en los Laboratorio de Señales y Sistemas 2.02 del Edificio Ada Byron. En grupos pequeños, se realizan una serie prácticas en las cuales se conocerán los bloques principales del sistema de comunicaciones digitales que permitan consolidar el conjunto de conceptos teóricos desarrollados a lo largo de las clases magistrales.

**A05: Trabajos prácticos tutorados** (22 horas). Realización de dos trabajos prácticos en grupo y tutorizado por el profesor, basado en los contenidos de la asignatura.

**A06: Tutoría.** Horario de atención personalizada al alumno con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases tanto teóricas como prácticas.

**A08: Evaluación.** Conjunto de pruebas escritas teórico-prácticas y presentación de informes o trabajos utilizados en la evaluación del progreso del estudiante. El detalle se encuentra en la sección correspondiente a las actividades de evaluación

### 4.3. Programa

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

La distribución en unidades temáticas de la teoría de la asignatura será la siguiente:

TEMA 1. Tratamiento de señal en sistemas (audiovisuales) de comunicaciones multimedia.

TEMA 2. Procesado de señal adaptativo: Ecuación adaptativa

TEMA 3. Procesado adaptativo multicanal: Procesado en arrays de sensores.

TEMA 4. Sistemas MIMO (Multiple Input Multiple Output?). Fundamentos y aplicaciones.

### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

#### 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.

La asignatura consta de un total de 5 créditos ECTS. Las actividades se dividen en clases teóricas, resolución de problemas o casos prácticos en clase, prácticas de laboratorio y la realización de trabajos tutelados relacionados con un sistema de

comunicaciones digitales. Las actividades tienen como objetivo facilitar la asimilación de los conceptos teóricos complementándolos con los prácticos, de forma que se adquieran los conocimientos y las habilidades básicas relacionadas con las competencias previstas en la asignatura.

Las fechas de inicio y finalización del curso y las horas concretas de impartición de la asignatura así como las fechas de realización de las prácticas de laboratorio e impartición de seminarios se harán públicas atendiendo a los horarios fijados por la Escuela. Las fechas de entrega y seguimiento de los trabajos prácticos tutorizados 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/>.

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

<http://psfunizar7.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=60925&Identificador=4854>