

29834 - Procesado digital de señal

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 29834 - Procesado digital de señal

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
326 - Escuela Universitaria Politécnica de Teruel

Titulación: 440 - Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática
444 - Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática

Créditos: 6.0

Curso: 4

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

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

Los objetivos de la asignatura de Procesado Digital de Señal son los siguientes:

Aprender a clasificar señales y sistemas en tiempo discreto según distintos criterios.

Comprender la diferencia entre la frecuencia analógica (en tiempo continuo) y la frecuencia digital (en tiempo discreto).

Conocer los principios teóricos de las técnicas de muestreo y reconstrucción de señales.

Ser capaz de valorar las ventajas e inconvenientes de diferentes estrategias de filtrado digital de señales y saber elegir la más conveniente en cada contexto.

Familiarizarse con los conceptos de filtrado óptimo y filtrado adaptativo.

Utilizar software específico de procesado digital de señales

Estos planteamientos y

objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas: (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos
 - Meta 8.2 Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra.
- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.
 - Meta 9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Procesado Digital de Señal forma parte del bloque de formación optativa del Plan de Estudios del Grado y permite a los estudiantes de la titulación de grado orientar su formación hacia el ámbito del procesado de señal. Se trata de una asignatura de 6 créditos ECTS que se imparte en el primer semestre del cuarto curso de la titulación.

La asignatura asume conocidos y asimilados los contenidos de la asignatura de Señales y Sistemas.

En el desarrollo de las sesiones de trabajo se intentará mostrar siempre la aplicabilidad de los conceptos teóricos expuestos en la asignatura a problemas reales.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

En esta asignatura se presentan las herramientas básicas y los conceptos fundamentales relacionados con la teoría de procesado de señales en tiempo discreto, enfocando la atención hacia aplicaciones prácticas de dichos principios. Para poder abordarla, se precisa que el alumno domine suficientemente las asignaturas de **Matemáticas, Fundamentos de Informática y especialmente de Señales y Sistemas**.

En lo relativo a la actitud como estudiante, el estudio y trabajo continuados desde el primer día del curso son fundamentales para superar con el máximo aprovechamiento la asignatura.

Se recomienda al alumno la asistencia activa a las clases de teoría, problemas y especialmente el trabajo continuado en el laboratorio, donde se desarrollará la parte fundamental de la asignatura. También se recomienda un estudio continuado de los contenidos de la asignatura, la preparación de los problemas prácticos que puedan ser resueltos en sesiones posteriores, el estudio de los guiones y la elaboración continua de los resultados de las prácticas y experiencias de laboratorio.

En cuanto a la tutorización, es importante resolver cuanto antes las dudas que puedan surgir, para lo cual el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría destinadas a ello.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

1. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
2. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
3. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
4. Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
5. Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.
6. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
7. Capacidad para aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.
8. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.
9. Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
10. Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería.
11. Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

1. Es capaz de clasificar señales y sistemas en tiempo discreto según distintos criterios.
2. Conoce los principios teóricos de las técnicas de muestreo y reconstrucción de señales.
3. Es capaz de valorar las ventajas e inconvenientes de diferentes estrategias de filtrado digital de señales.
4. Está familiarizado con los conceptos de filtrado óptimo y filtrado adaptativo y es capaz de aplicarlos como estrategia de resolución de problemas.
5. Utiliza software específico de procesado digital de señal.
6. Utiliza bibliografía, por cualquiera de los medios disponibles en la actualidad y usa un lenguaje claro y preciso en sus explicaciones sobre cuestiones de procesado digital de señal.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de la asignatura son importantes porque proporcionan al alumno un conocimiento de las herramientas básicas de procesado de señal necesarias para resolver problemas relacionados con el tratamiento de señales en tiempo discreto.

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

Evaluación ordinaria.

La evaluación sumativa del alumno tendrá las siguientes contribuciones:

1. La primera contribución procede de la evaluación de forma continua de la actividad en el laboratorio. Para ello el estudiante llevará al día un "cuaderno de laboratorio" en el que resolverá de manera individual las cuestiones planteadas en los guiones de prácticas y ofrecerá las explicaciones e interpretaciones de las mismas. El cuaderno será pedido por los profesores para su evaluación en diferentes ocasiones a lo largo del curso. La valoración del trabajo continuo de laboratorio representa un 40% en la calificación final de la asignatura.
2. A lo largo del cuatrimestre se realizarán tres pruebas. Estas pruebas están orientadas a evaluar la comprensión de los conceptos teóricos, y muy especialmente, su aplicación en la resolución de ejercicios prácticos con la ayuda de un entorno computerizado de procesado digital de señal. Cada una de las pruebas tendrá un peso del 20% en la evaluación final.

Evaluación mediante prueba única.

Según los Estatutos de la Universidad "los estudiantes podrán solicitar la realización de una única prueba para la superación de la asignatura que cursen". Esta prueba se realizará al final del cuatrimestre y constará de una prueba global con un peso del 100% en la calificación final de la asignatura. La segunda evaluación se llevará a cabo mediante una prueba global realizada en el periodo establecido a tal efecto en el [calendario académico](#).

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de enseñanza se desarrollará principalmente mediante sesiones de trabajo. Se reforzará el aprendizaje con la transmisión de contenidos con clases de teoría y con sesiones de resolución de problemas.

En las clases de teoría se expondrá con brevedad y precisión los principios teóricos sobre señales en tiempo discreto que sean necesarios para el completo aprovechamiento del tiempo dedicado a las sesiones de laboratorio.

En las clases de problemas se desarrollarán problemas complementarios con la participación de los estudiantes.

Se desarrollarán prácticas de simulación donde el estudiante contará con herramientas software adecuadas para el estudio de la materia con un enfoque eminentemente práctico.

En resumen, las actividades de aprendizaje diseñadas son:

1. Clases magistrales (1 hora por semana) en las que el profesor explicará de modo resumido los principios básicos de la asignatura y resolverá las dudas que puedan surgir en el laboratorio. Se busca la participación de los alumnos en esta actividad. Paralelamente el alumno debe realizar trabajo personal de estudio para un mejor aprovechamiento de las clases.
2. Clases de problemas (1 hora por semana), donde el profesor resolverá algunos problemas seleccionados de aplicación de la asignatura a la titulación, buscando complementar las clases de teoría con ejercicios seleccionados.
3. Prácticas de laboratorio (2 horas por semana) que se distribuyen a lo largo del semestre y que constituyen la parte principal de la asignatura.
4. El trabajo autónomo, estudiando la materia y aplicándola a la resolución de ejercicios y, especialmente importante en el trabajo previo y posterior a las sesiones de laboratorio. Esta actividad es fundamental en el proceso de aprendizaje del alumno y para la superación de las actividades de evaluación.
5. En el Campus de Teruel, habrá una hora semanal para la atención del profesor a los trabajos tutelados.

4.2. Actividades de aprendizaje

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

CAMPUS RIO EBRO

1. **Clases magistrales T1** (15 horas). En esta actividad se exponen contenidos fundamentales de la materia.
2. **Clases de problemas T2** (15 horas). En estas sesiones de trabajo se plantean y resuelven ejercicios prácticos que facilitan la comprensión y asimilación de la materia. En estas sesiones se proponen y resuelven de manera participativa problemas de aplicación. Se anima a los alumnos a que previamente a la clase resuelvan por su cuenta los problemas que les habrá indicado el profesor. Esta actividad se realiza en el aula de forma presencial.
3. **Prácticas de laboratorio T3** (30 horas). Para la realización de las prácticas de laboratorio los alumnos disponen de guiones de prácticas, que contienen una introducción teórica y las pautas para el desarrollo de la actividad. Es necesario que el estudiante acuda a la clase de laboratorio con el guión de la práctica que va a realizar previamente comprendido.
4. **Estudio y trabajo personal T7** (85 horas). Es muy importante que el alumno desarrolle de manera constante, y repartido a lo largo de todo el semestre, trabajo personal de estudio, de resolución de problemas y de elaboración de resultados de prácticas de laboratorio.

5. **Evaluación T8** (5 horas). Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno testea el grado de comprensión y asimilación de la materia que ha alcanzado.

CAMPUS TERUEL

1. **Clases magistrales T1** (15 horas). En esta actividad se exponen contenidos fundamentales de la materia.
Clases de problemas T2 (15 horas). En estas sesiones de trabajo se plantean y resuelven ejercicios prácticos que facilitan la comprensión y asimilación de la materia. En estas sesiones se proponen y resuelven de manera participativa problemas de aplicación. Se anima a los alumnos a que previamente a la clase resuelvan por su cuenta los problemas que les habrá indicado el profesor.
2. **Prácticas de laboratorio T3** (30 horas). Para la realización de las prácticas de laboratorio los alumnos disponen de guiones de prácticas, que contienen una introducción teórica y las pautas para el desarrollo de la actividad.
3. **Estudio y trabajo personal T7** (25 horas). Es muy importante que el alumno desarrolle de manera constante, y repartido a lo largo de todo el semestre, trabajo personal de estudio, de resolución de problemas y de elaboración de resultados de prácticas de laboratorio.
4. **Trabajos tutelados** (60 horas). Trabajos orientados a homogeneizar el ritmo de trabajo del grupo y completar la formación en aspectos específicos.
5. **Evaluación T8** (5 horas). Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación de la materia que ha alcanzado.

4.3. Programa

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

- Análisis de señales en el dominio temporal y frecuencial. Muestreo y reconstrucción de señales.
- Filtrado digital de señales. Filtros FIR y Filtros IIR. Diseño de filtros.
- Introducción al filtrado óptimo y al filtrado adaptativo. El filtro adaptado. Filtrado de Wiener. Algoritmos de descenso de gradiente.
- Aplicaciones de procesado de señal.

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

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas de laboratorio se imparten según horario establecido por el centro y es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la página web del centro).

La relación y fecha de las diversas actividades, junto con todo tipo de información y documentación sobre la asignatura, se publicará en el anillo digital docente: <http://moodle.unizar.es/>.

A título orientativo: cada semana hay programadas 2 horas de prácticas de laboratorio, 1 hora de clase teórica y 1 hora de problemas. Cuando la materia tratada así lo aconseje y sea posible, la clase de teoría y/o de problemas se trasladará al laboratorio o se impartirá con cada alumno delante del ordenador, para poder contar con el soporte informático adecuado para apoyar las explicaciones con ejemplos. Las actividades adicionales que se programen (trabajos, pruebas, seminarios?) se anunciarán con suficiente antelación en <http://moodle.unizar.es/>.

En Teruel, habrá una hora a la semana presencial de atención del profesor a los trabajos tutelados.

Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial las fijará la dirección del Centro.