

Plan 512 GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN

Asignatura 46633 TRATAMIENTO AVANZADO DE SEÑALES

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

OPTATIVA DE LA MENCIÓN

Créditos ECTS

6 ECTS

Competencias que contribuye a desarrollar

1

Generales

- GB1. Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
- GBE2. Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.
- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- GE2. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y multilingüe, responsabilizándose de la dirección de actividades objeto de los proyectos del ámbito de su especialidad y consiguiendo resultados eficaces.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- B2. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

2

Específicas

- T5. 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.
- ST1. Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- ST6. Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer los conceptos fundamentales relacionados con el diseño de redes selectivas en frecuencia. Conocer algunos de los ámbitos de aplicación así como ejemplos sencillos de sistemas prácticos con discriminación en frecuencia.
- Distinguir las particularidades de los filtros analógicos y digitales, y conocer sus ventajas e inconvenientes así como la relación conceptual existente entre ambos.
- Conocer la caracterización de los sistemas selectivos en frecuencia a través de los diagramas de especificaciones, las tolerancias y los diagramas de bode.
- Conocer los fundamentos del diseño de filtros analógicos mediante el estudio de la teoría clásica de filtros, conocida habitualmente como teoría de la aproximación, y de las transformaciones en frecuencia más habituales. Conocer las características diferenciadoras de las diferentes aproximaciones clásicas: filtros de Butterworth, de

Chebychev (Directos e Inversos) y Elípticos.

- Conocer y diferenciar los principales tipos de filtros digitales, FIR e IIR, enfatizando en las ventajas y limitaciones de cada uno de ellos. Conocer su descripción, tanto en el dominio del tiempo discreto a través de la respuesta impulsiva como en el dominio de la transformada Z mediante la función de transferencia.
- Describir y aplicar el método del enventanado para el diseño de filtros digitales de tipo FIR. Evaluar las soluciones de compromiso o trade-off entre las diferentes opciones de diseño disponibles en cada caso.
- Conocer los fundamentos de diseño de filtros digitales IIR y, de forma muy especial, su relación con el diseño de filtros analógicos clásicos. Conocer y comparar diferentes métodos de diseño.
- Conocer las principales estructuras y mecanismos de implementación de los filtros digitales, estudiando para ello las estructuras de línea de retardo ponderada (caso de filtros FIR) así como las implementaciones a través de las estructuras directa, en serie y en paralelo. Adquirir la capacidad de pasar de unas implementaciones a otras mediante la manipulación de la función de transferencia.
- Conocer los fundamentos del filtrado multidimensional en sistemas discretos, extendiendo la notación y metodología empleados en la parte central de la asignatura.
- Conocer los conceptos básicos del filtrado adaptativo, sus fundamentos de diseño y algunos de los campos o ejemplos de aplicación.

Contenidos

TEMA 1: Herramientas de procesado de señal para diseño de filtros

- 1.1 Objetivos.
- 1.2 Repaso de Transformadas (Laplace, Fourier continua y discreta, Transformada Z).
- 1.3 Funciones de transferencia y ecuaciones en diferencias.
- 1.4 Tipos de filtros selectivos en frecuencia.
- 1.5 Plano complejo: polos y ceros, estabilidad.
- 1.6 Diagrama de Bode.

TEMA 2: Diseño de filtros de tiempo continuo

- 2.1 Teoría de la aproximación.
- 2.2 Diseño de prototipos analógicos normalizados con las aproximaciones de Buterworth, Chebychev Directa, Chebychev Inversa y Cauer.
- 2.3 Transformaciones en frecuencia en el plano de la frecuencia compleja.
- 2.4 Comparaciones entre filtros. Ejemplos de diseño.

TEMA 3: Diseño de filtros de tiempo discreto I (MA)

- 3.1 Particularidades de la respuesta frecuencial de los sistemas discretos.
- 3.2 DFT: definición y propiedades básicas.
- 3.3 Diagrama de especificaciones de filtros discretos.
- 3.4 Retardo de fase y retardo de grupo. Tipos de filtros discretos: FIR e IIR (MA, AR y ARMA).
- 3.5 Repaso del método de enventanado para el diseño de filtros FIR.
- 3.6 Otros métodos de diseño.
- 3.7 Estabilidad, estructuras de implementación y carga computacional.

TEMA 4: Diseño de filtros de tiempo discreto II (ARMA)

- 4.1 Introducción. Diagramas de especificaciones.
- 4.2 Función de transferencia y ecuación en diferencias.
- 4.3 Diseño de filtros IIR mediante la Transformada Z Bilineal.
- 4.4 Diseño de filtros IIR mediante el Método de la Invarianza al Impulso.
- 4.5 Estructuras de implementación y carga computacional.

TEMA 5: Introducción al filtrado discreto N-dimensional

- 5.1 Señales y sistemas N-dimensionales. Transformada de Fourier N-dimensional.
- 5.2 DFT y DFS N-dimensional. Transformada Z N-dimensional.
- 5.3 Ecuaciones en diferencias N-dimensionales. Estabilidad de sistemas N-dimensionales.
- 5.4 Diseño de filtros FIR N-dimensionales.
- 5.5 Diseño de filtros IIR N-dimensionales.

TEMA 6: Introducción al filtrado adaptativo

- 6.1 Descripción del problema y motivación: cuándo y por qué utilizar esquemas adaptativos.
- 6.2 Filtro de Wiener.
- 6.3 Algoritmo de máxima pendiente (steepest descent).
- 6.4 Algoritmo LMS.
- 6.5 Aplicaciones prácticas.

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

- Clase magistral participativa
- Aprendizaje colaborativo
- Estudio de casos y resolución de ejercicios en aula

- Simulación y resolución de problemas en el laboratorio
- Aprendizaje colaborativo

Crterios y sistemas de evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO

PESO EN LA NOTA FINAL

OBSERVACIONES

Valoración de las prácticas y ejercicios de laboratorio.

20%

Se valorará mediante observación sistemática en las propias sesiones de laboratorio y de las memorias que en su caso puedan solicitarse, así como a través de preguntas escritas específicas incluidas en el examen final escrito.

Resolución de ejercicios en 3 seminarios evaluables a lo largo de la asignatura.

25%

Resolución individual o en grupo de ejercicios escritos. Al final de los temas 2, 3 y 4.

Examen final escrito.

45%

Examen final escrito de la asignatura. Consistirá en la resolución de dos problemas.

Trabajos prácticos

10%

Realización y exposición, individual o en grupo, de un trabajo práctico relacionado con el contenido de la asignatura

En el caso de la convocatoria extraordinaria se mantiene la calificación obtenida en los dos primeros instrumentos de la tabla en ese mismo curso académico.

El 55% restante se obtendrá de la calificación del examen escrito en su convocatoria extraordinaria.

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVA o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Documentación de apoyo.
- Herramienta de simulación Matlab.

Calendario y horario

BLOQUE TEMÁTICO

CARGA ECTS

PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO

Bloque I

6 ECTS

Semanas 1 a 15

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.

Véanse también los horarios publicados en <http://www.tel.uva.es/docencia/horarios.htm>

Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

ACTIVIDADES PRESENCIALES

HORAS

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

HORAS

Clases teórico-prácticas (T/M)

20

Estudio y trabajo autónomo individual

60

Clases prácticas de aula (A)

10

Estudio y trabajo autónomo grupal

30

Laboratorios (L)

20

Prácticas externas, clínicas o de campo

0

Seminarios (S)

10

Tutorías grupales (TG)

0

Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)

0

Total presencial

60

Total no presencial

90

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

Profesor/es responsable/s

LUIS MIGUEL SAN JOSÉ REVUELTA

Datos de contacto (E-mail, teléfono...)

TELÉFONO: 983 423000 ext. 5543

E-MAIL: lsanjose@tel.uva.es

Idioma en que se imparte

CASTELLANO
