

Titulación	Tipo	Curso
Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	OB	2
Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación	OB	2

Profesor/a de contacto

Nombre : Fran Fabra Cervellera

Correo electrónico : franciscojose.fabra@uab.cat

Equipo docente

Rafael Terris Gallego

Alda Xhafa

Miquel Garcia Fernandez

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

Esta asignatura puede considerarse que es la continuación de la asignatura 'Fundamentos de Señales y Sistemas'; por lo tanto, se recomienda haber cursado y superado 'Fundamentos de Señales y Sistemas'.

Objetivos

El tratamiento de secuencias de números, también conocidas como señales discretas, es una tarea presente en prácticamente la totalidad de sistemas de transmisión, procesamiento y almacenamiento de información, incluso cuando las señales de origen pueden ser analógicas. El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumnado los conocimientos fundamentales para describir las señales discretas y los sistemas que los tratan, tanto en el dominio temporal como en los dominios frecuenciales o transformados.

Los objetivos específicos son:

- Comprender la representación de señales discretas en el tiempo, así como sus propiedades.
- Analizar los sistemas para el tratamiento de señales discretas en el tiempo y proponer formas alternativas de describirlos.
- Representar las señales y los sistemas en dominios transformados: en el dominio frecuencial y en el dominio Z.
- Diseñar filtros digitales básicos.
- Relacionar las señales discretas con el muestreo periódico de señales analógicas y con su reconstrucción.

- Aplicar el entorno de programación Matlab para resolver problemas de procesamiento de señales digitales.
- Caracterizar señales discretas.

Resultados de aprendizaje

Ingeniería Electrónica de Telecomunicación

- KU111 (Estimar los efectos del filtrado de señales, tanto a nivel analógico como digital.) Estimar los efectos del filtrado de señales, tanto a nivel analógico como digital.
- SU116 (Aplicar los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, para el análisis y resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería.) Aplicar los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, para el análisis y resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería.
- SU117 (Analizar esquemas de procesamiento de señales analógicas y digitales, atendiendo específicamente a los relacionados con los sistemas de comunicaciones.) Analizar esquemas de procesamiento de señales analógicas y digitales, atendiendo específicamente a los relacionados con los sistemas de comunicaciones.

Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación

- KU111 (Estimar los efectos del filtrado de señales, tanto a nivel analógico como digital.) Estimar los efectos del filtrado de señales, tanto a nivel analógico como digital.
- SU116 (Aplicar los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, para el análisis y resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería.) Aplicar los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, para el análisis y resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería.
- SU117 (Analizar esquemas de procesamiento de señales analógicas y digitales, atendiendo específicamente a los relacionados con los sistemas de comunicaciones.) Analizar esquemas de procesamiento de señales analógicas y digitales, atendiendo específicamente a los relacionados con los sistemas de comunicaciones.

Contenidos

1. Señales y sistemas discretos

- Señales: propiedades, transformaciones y señales básicas
- Sistemas: propiedades, sistemas básicos
- Convolución
- Descripción de sistemas mediante ecuaciones en diferencias finitas

2. Representación frecuencial

- Transformada de Fourier (FT): definición, propiedades, teorema de convolución
- Transformada discreta de Fourier (DFT): definición, propiedades, convolución circular

- Correlación y espectro
- Diezmado e interpolación

3. Muestreo y reconstrucción

- Muestreo periódico
- Representación del muestreo en el dominio de la frecuencia
- Reconstrucción de señales de banda limitada: Teorema de Nyquist
- Modificación de la frecuencia de muestreo

4. Representación de señales y sistemas en el dominio Z

- La transformada Z: definición y propiedades
- La transformada Z inversa
- Función de transferencia y respuesta frecuencial

5. Análisis de sistemas

- Sistemas inversos, de fase mínima y pasa-todo
- Sistemas de fase lineal
- Introducción al diseño de filtros FIR y IIR

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Clases de problemas	12	0,48	
Trabajo individual del alumnado: preparación de prácticas	12	0,48	
Clases de teoría	36	1,44	

Trabajo individual del alumnado: estudio y resolución de problemas	64	2,56
Prácticas de laboratorio	12	0,48
Tutorías	2	0,08

Actividades presenciales:

- Clases de teoría: exposición de los contenidos teóricos.
- Clases de problemas: resolución de problemas relacionados con la teoría, con la participación del alumnado.
- Prácticas de laboratorio: aplicación de las técnicas presentadas en las clases de teoría a diferentes casos representativos de sistemas reales y puesta en práctica con un software estándar para procesamiento de señales digitales (Matlab).
- Exámenes parciales y final (recuperación).

Actividades autónomas:

- Estudio de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Resolución de problemas y elaboración de entregas con soluciones de algunos conjuntos de problemas o retos. Preparación de los exámenes.
- Trabajos prácticos: realización y profundización de las prácticas de laboratorio. Preparación de la memoria de cada práctica.

Además, el alumnado podrá asistir a sesiones de tutorías individuales o colectivas para resolver dudas que puedan surgir durante el curso.

Por defecto, todas las actividades presenciales son individuales con excepción de las prácticas de laboratorio, que se pueden realizar en grupos de hasta dos personas.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Prácticas	20%	5	0,2	KU111, SU116, SU117
Examen Recuperación	80%	2	0,08	KU111, SU116, SU117
Actividades Seguimiento	Hasta un 20%, si ayuda a subir la nota.	1	0,04	KU111, SU116, SU117
Examen Parcial 2	48%	2	0,08	KU111, SU116, SU117
Examen Parcial 1	32%	2	0,08	KU111, SU116, SU117

Principios de la evaluación

La evaluación se estructura de forma que el alumnado pueda elegir un formato de evaluación continuada o un formato donde la mayor parte del peso de la evaluación se concentra al final del curso (que también puede servir como mecanismo de recuperación para la evaluación continuada). Esto permite que el alumnado adapte el ritmo de realización de los elementos evaluativos a sus necesidades y preferencias.

Elementos evaluativos

Habr  los siguientes elementos evaluativos:

- Actividades de seguimiento
- Prácticas
- Examen Parcial 1
- Examen Parcial 2
- Examen de Recuperación

Las actividades de seguimiento (NS) consistirán en la participación en clase, la realización de problemas o tests en clase y/o fuera de clase. La nota de seguimiento solo servirá per subir nota (máximo del 20%).

La nota de prácticas (NP) se calcular  a partir de los informes que se deberán entregar al inicio y/o final de las sesiones de prácticas, del trabajo y posibles pruebas que se realicen durante o después de las sesiones, y de posibles entregas adicionales de ejercicios. No es necesario aprobar cada práctica individualmente. La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria. Las prácticas de laboratorio son una actividad no recuperable.

El Examen Parcial 1 (ExP1) se realizará aproximadamente en mitad del curso. No libera materia por qué los contiguos de este curso son acumulativos; es decir, se tienen que dominar los primeros temas para poder seguir los últimos.

El Examen Parcial 2 (ExP2) se realizará aproximadamente a la última semana de las actividades presenciales (clases teóricas).

El Examen de Recuperación (ExR) se realizará una vez finalizadas las actividades presenciales, durante el periodo de tiempo específicamente dedicado a exámenes.

Integridad académica y verificación de autoría

El profesorado se reserva el derecho de convocar una entrevista o una prueba oral individual de contraste cuando existan indicios de copia o de falta de autoría en una actividad evaluable. La imposibilidad de acreditar satisfactoriamente la autoría podrá comportar la calificación de la actividad de acuerdo con la normativa académica vigente.

C culo de la nota final

- Nota de Evaluación Continua (AC): $AC = \max\{0.4 \cdot ExP1 + 0.6 \cdot ExP2, ExP2\}$

- Nota global de los Exámenes (NE):

- NE = AC si no se hace el examen de recuperación.

- NE = ExR si se hace el examen de recuperación.

- La Nota Final (NF) de la asignatura es: $NF = \max\{0.8 \times NE + 0.2 \times NP, 0.8 \times (0.8 \times NE + 0.2 \times NP) + 0.2 \times NS\}$

- Para aprobar es necesario que $NF \geq 5$.

Alumnado repetidor

Se puede conservar la nota de prácticas de años anteriores. Es la opción que se considera por defecto si no se vuelven a hacer las prácticas.

Matrículas de Honor

Otorgar una calificación de matrícula de honor es decisión del profesorado responsable de la asignatura. Se otorgarán matrículas de honor sólo a estudiantes que hayan mostrado un gran nivel de excelencia la asignatura, y no por defecto a los que hayan sacado las notas más altas. La normativa de la UAB indica que las MH sólo se podrán conceder a estudiantes que hayan obtenido una calificación final igual o superior a 9.00. Se pueden otorgar MH hasta un 5% del total del alumnado matriculado.

Consideración de "No Evaluable"

La nota final será "No Evaluable" sólo cuando el/la estudiante no se presente a ningún examen, ni los de la evaluación continuada ni el de recuperación.

Consideración en caso de copia o plagio

Sin perjuicio otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, se calificarán con un cero las pruebas o informes donde el/la estudiante haya cometido las irregularidades (e.g. plagio, engaño, copia, el hecho de dejar copiar, etc.) que podrían conducir a una variación de la calificación.

Comunicación

El Campus Virtual será la plataforma de comunicación con el alumnado.

Evaluación única

Esta asignatura no considera el sistema de evaluación única.

Procedimiento de revisión

Se establecerá un periodo de revisión ordinario y presencial después de cada examen.

Uso de la IA

En esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) como parte integrante del desarrollo del trabajo, siempre que el resultado final refleje una contribución significativa del estudiante en el análisis y la reflexión personal. El estudiante deberá identificar claramente qué partes han sido generadas con esta tecnología, especificar las herramientas empleadas e incluir una reflexión crítica sobre cómo estas han influido en el proceso y el resultado final de la actividad. La falta de transparencia en el uso de la IA se considerará una falta de honestidad académica y podrá conllevar una penalización en la nota de la actividad, o sanciones mayores en casos de gravedad.

Bibliografía

Bibliografía recomendada

- Hsu P. Hwei, *Señales y sistemas*, 2a. edición, The McGraw-Hill Companies Inc, 2012.
- John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, *Tratamiento digital de señales*, 4ª edición, Pearson Prentice Hall, 2007.
- Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer, *Tratamiento de señales en tiempo discreto*, 3ª edición, Pearson, 2012.

Otros recursos

- John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, *Digital Signal Processing*, Pearson, 2016.
- Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer, *Discrete-Time Signal Processing*, 3rd edition, Prentice-Hall, 2009.
- S. Haykin, B. Van Veen, *Signals and Systems*, Wiley, 2002.
- S. Haykin, B. Van Veen, *Señales y Sistemas*, Limusa, 2001.
- M. J. Roberts, *Señales y Sistemas*, Mc Graw Hill, 2005.
- J.B. Mariño Acebal, F. Vallverdú Bayés, J.A. Rodríguez Fonollosa, A. Moreno Bilbao, *Tratamiento Digital de la Señal: Una introducción experimental*, Edicions UPC, 1999.

Software

Durante las sesiones prácticas se hará uso del software MATLAB.

Asimismo, MALTAB se utilizará también como soporte para las clases teóricas y de problemas.

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TE) Teoría	31	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	32	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	51	Catalán/Español	primer cuatrimestre	tarde
(PAUL) Prácticas de aula	311	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto

(PLAB) Prácticas de laboratorio	311	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	312	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	312	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	313	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	316	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	317	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	318	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	319	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	320	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	321	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	321	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	322	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	322	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	323	Catalán/Español	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	511	Catalán/Español	primer cuatrimestre	tarde