

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

Profesor/a de contacto

Nombre : Antoni Morell Perez

Correo electrónico : antoni.morell@uab.cat

Equipo docente

Jose Lopez Vicario

Daniel Egea Roca

Guillem Boquet i Pujadas

Idiomas de los grupos

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

Prerrequisitos

El alumnado debe tener un nivel adecuado de cálculo (funciones de variable real y compleja, números complejos, diferenciación e integración), de estadística (conceptos básicos de procesos estocásticos) y de señales y sistemas (propiedades de los sistemas, ecuación de convolución, transformada de Fourier y respuesta en frecuencia).

Objetivos

- Conocer y saber aplicar los conceptos de correlación y espectro de señales deterministas y aleatorias.
- Identificar los bloques principales de un sistema de comunicaciones y sus características.
- Conocer las modulaciones analógicas lineales, de fase y de frecuencia.
- Saber calcular la relación señal-ruido en sistemas de comunicaciones analógicas.
- Conocer las modulaciones digitales.
- Saber representar las señales con modulaciones digitales en forma vectorial.

Resultados de aprendizaje

Ingeniería Electrónica de Telecomunicación

- CU099 (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.) 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.
- KU109 (Interpretar las propiedades básicas de los sistemas de modulación analógicos y digitales.) Interpretar las propiedades básicas de los sistemas de modulación analógicos y digitales.
- KU110 (Distinguir los distintos tipos de mecanismos de modulación de información, tanto analógicos como digitales.) Distinguir los distintos tipos de mecanismos de modulación de información, tanto analógicos como digitales.
- 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.
- KU112 (Describir los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones, a nivel funcional.) Describir los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones, a nivel funcional.
- 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

- CU099 (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.) 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.
- KU109 (Interpretar las propiedades básicas de los sistemas de modulación analógicos y digitales.) Interpretar las propiedades básicas de los sistemas de modulación analógicos y digitales.
- KU110 (Distinguir los distintos tipos de mecanismos de modulación de información, tanto analógicos como digitales.) Distinguir los distintos tipos de mecanismos de modulación de información, tanto analógicos como digitales.
- 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.
- KU112 (Describir los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones, a nivel funcional.) Describir los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones, a nivel funcional.
- 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. Introducción a la asignatura.
2. Tipos de señales.
3. Repaso de variable aleatoria: función de densidad de probabilidad (pdf), media, varianza y correlación.
4. Cálculo de la autocorrelación y la densidad espectral.
5. Ruido blanco gaussiano.
6. Sistemas de comunicaciones analógicas en banda base.

7. Elementos de un sistema de comunicaciones en banda base.
8. Filtros ideales.
9. Balance de potencias.
10. Cálculo de la relación señal-ruido (SNR).
11. Sistemas de comunicaciones analógicas paso banda.
12. Elementos de un sistema de comunicaciones en paso banda.
13. Modulación y desmodulación de señales paso banda.
14. Autocorrelación y densidad espectral de señales paso banda.
15. Componentes en banda base del ruido.
16. Doble Banda Lateral (DBL) y Modulación en Amplitud (AM).
17. Sistemas de comunicaciones digitales.
18. Tipos de modulaciones digitales.
19. Representación vectorial de las modulaciones digitales.
20. Esquema receptor.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Sesiones de laboratorio	10	0,4	CU099, KU110, SU117
Clases de problemas	12	0,48	KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Clases magistrales	36	1,44	CU099, KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Trabajo individual	77	3,08	CU099, KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Tutorías	8	0,32	CU099, KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117

La asignatura constará de una parte de teoría, una parte de problemas y una tercera parte de prácticas de laboratorio. En la parte de teoría se impartirán clases magistrales. Esta parte requiere una dedicación importante por parte del alumnado en forma de trabajo individual con el fin de consolidar y completar los contenidos expuestos en clase. Para ello, el alumnado dispondrá de los apuntes de la asignatura elaborados por el profesorado, que cubren la totalidad del temario, la bibliografía recomendada y las herramientas propias de las TIC.

La segunda parte de la asignatura estará dedicada a la resolución de problemas prácticos. Una parte de los problemas será resuelta por el profesorado en clase y otra parte deberá ser resuelta por el alumnado de forma individual.

La tercera parte de la asignatura constará de 12 horas de sesiones prácticas de laboratorio que servirán tanto para contrastar los conocimientos teóricos adquiridos como para el aprendizaje de nuevos conceptos desde una perspectiva práctica.

La herramienta de comunicación del profesorado con el alumnado será el Campus Virtual de la UAB:
<https://cv.uab.cat>.

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

de la asignatura.

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
Entregas de problemas	15	0	0	KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Examen de recuperación (PR)	60	2	0,08	KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Prueba parcial de los temas 1 y 2 (P1)	30	1,5	0,06	KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Prueba parcial de los temas 3 y 4 (P2)	30	1,5	0,06	KU109, KU110, KU111, KU112, SU116, SU117
Prueba de síntesis del laboratorio (PSLAB)	25	2	0,08	CU099, KU109, KU110

Esta asignatura no contempla el sistema de evaluación única. No se permite el uso de la IA en las actividades de evaluación.

La asignatura se divide en teoría (60 %), entregas de problemas (15 %) y prácticas de laboratorio (25 %). La calificación final (NF) de la asignatura se calcula a partir de la nota de teoría (NT), la nota de entregas (NE) y la nota de prácticas (NP), según:

- $NF = 0,6 \cdot NT + 0,15 \cdot NE + 0,25 \cdot NP$, si $NT \geq 4,0$.
- $NF = \min(0,6 \cdot NT + 0,15 \cdot NE + 0,25 \cdot NP, 4,0)$, si $NT < 4,0$.

Obtención de la nota de teoría (NT)

- Mediante un proceso de evaluación continua (NAC): consta de dos pruebas tipo test a lo largo del curso, con un peso del 50% sobre la nota de teoría (30% sobre la calificación final) y una duración aproximada de 1,5 horas. Se distribuyen de la siguiente manera: 1 prueba correspondiente a los temas 1 y 2 (P1) y 1 prueba correspondiente a los temas 3 y 4 (P2).
- Proceso de recuperación: examen final tipo test (PR), con un peso del 100% sobre la nota de teoría (60% sobre la calificación final). Incluye todos los contenidos del curso y tiene una duración aproximada de 2 horas. La nota obtenida en esta prueba se denomina NPR.
- Mejora de la nota en la recuperación: está permitida. La nota de teoría será $NT = \max(NAC, NPR)$. Si no se realiza la recuperación, $NT = NAC$.
- A criterio del profesorado, en los casos en que se considere oportuno, cualquier prueba escrita deberá ser validada posteriormente mediante una prueba oral. En caso de discrepancia entre los resultados de ambas pruebas, prevalecerá la prueba oral.

Obtención de la nota de prácticas (NP)

- La nota de prácticas se compone de tres partes:

- Asistencia (ALAB): representa el 20% de la nota de prácticas (NP) (5% de la calificación final). Esta actividad no es recuperable.
- Trabajo de laboratorio (TLAB): el laboratorio de la asignatura se basará en la resolución de pequeños problemas de comunicaciones utilizando placas SDR. Al finalizar cada sesión se evaluará el progreso de cada equipo. La media de las calificaciones obtenidas en las cinco primeras sesiones de laboratorio representa el 40% de la nota de prácticas (NP) (10% de la calificación final). Esta nota tampoco es recuperable.
- Prueba de síntesis del laboratorio (PSLAB): consistirá en el montaje y la ejecución de alguna de las prácticas realizadas durante el curso. Se evaluarán tanto la correcta implementación del montaje como la comprensión de los procedimientos y conceptos mediante preguntas individualizadas. Representa el 40% de la nota de prácticas (NP) (10% de la calificación final). Esta nota tampoco es recuperable.
- La nota de prácticas se calcula como: $NP = 0,2 \cdot ALAB + 0,4 \cdot TLAB + 0,4 \cdot PSLAB$.
- Mejora de la nota de prácticas: no está permitida.

Programación de las actividades de evaluación

- El calendario de las actividades de evaluación se facilitará el primer día de clase y se publicará a través del Campus Virtual y de la página web de la Escuela de Ingeniería, en el apartado de exámenes.
- El examen de recuperación tendrá una duración aproximada de 2 horas.

Proceso de recuperación

- El alumnado podrá presentarse a la prueba PR siempre que haya realizado un conjunto de actividades que representen, como mínimo, dos terceras partes de la calificación total de la asignatura.
- En caso de que el alumnado no pueda asistir a alguna prueba de evaluación, se aplicará la normativa de evaluación vigente de la Escuela de Ingeniería. El profesorado se reserva el derecho, en caso de reprogramación de pruebas de evaluación, de realizar la prueba en formato oral.

Calificaciones

- Matrículas de Honor (MH): la concesión de la calificación de Matrícula de Honor es decisión del profesorado responsable de la asignatura. La normativa de la UAB establece que las Matrículas de Honor solo podrán concederse al alumnado que haya obtenido una calificación final igual o superior a 9,00. Se podrá conceder un máximo del 5% de Matrículas de Honor respecto al total de estudiantes matriculados.
- En la recuperación no podrá obtenerse la calificación de Matrícula de Honor, por lo tanto, la calificación máxima posible será de Excelente.
- Una persona será considerada No Evaluable (NE) si no se ha presentado a un conjunto de actividades que represente, como mínimo, dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o si no se ha presentado al 100 % de las pruebas de teoría; es decir, si no se ha presentado a P1 o P2, ni tampoco a la prueba PR.

Irregularidades por parte del alumnado, copia y plagio

- Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que puedan considerarse oportunas, las irregularidades cometidas por el alumnado que puedan dar lugar a una alteración de la calificación de una actividad de evaluación serán calificadas con un cero. Por tanto, la copia, el plagio, el fraude, facilitar la copia a otros estudiantes, etc., en cualquiera de las actividades de evaluación implicará su calificación con un cero. Las actividades de evaluación calificadas de esta forma no podrán recuperarse.
- Debe tenerse en cuenta que las pruebas P1 y P2 se recuperan conjuntamente mediante la prueba PR. En consecuencia, el plagio en cualquiera de ellas (P1 o P2) impedirá que el alumnado pueda ser evaluado en la prueba PR.

Bibliografía

1. J.G. PROAKIS, M.SALEHI, Communication Systems Engineering, Prentice Hall, 2001 (2nd edition).
2. A. B. CARLSON, Communication Systems, McGraw-Hill, 2002.
3. J.G. PROAKIS, Digital Communications, McGraw Hill, 2001.

Software

- Matlab
- GNURadio para trabajar con SDR

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	Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	51	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde
(PAUL) Prácticas de aula	311	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	311	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	312	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	312	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	313	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	314	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	315	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	316	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	317	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB)	318	Catalán/Español	segundo	mañana-mixto

Prácticas de laboratorio			cuatrimestre	
(PLAB) Prácticas de laboratorio	319	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	320	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	321	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	322	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	323	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	511	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	tarde