

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA****Código:** 34890**Nombre:** Fundamentos matemáticos de las comunicaciones**Ciclo:** Grado**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2025-26**TITULACIONES**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1403 - Grado en Ingeniería Telemática	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	2	Segundo cuatrimestre

**MATERIAS**

Titulación	Materia	Carácter
1403 - Grado en Ingeniería Telemática	Comunicaciones Digitales	OBLIGATORIA

**COORDINACIÓN**

ROGER VAREA SANDRA

**RESUMEN**

La asignatura "Fundamentos Matemáticos de las Comunicaciones" se ubica en el segundo curso, segundo cuatrimestre del Grado en Ingeniería Telemática. Esta asignatura se enmarca dentro de la materia "Comunicaciones Digitales", y establece los fundamentos básicos sobre los que posteriormente se desarrollan las asignaturas "Teoría de la Comunicación", "Procesado Digital de la Señal" y "Transmisión de Datos". Esta asignatura complementa la asignatura "Señales y Sistemas Lineales", donde la suposición general es que las señales, o entradas a los sistemas, son procesos deterministas. En muchas aplicaciones reales, resulta más apropiado modelar las señales como procesos estocásticos. Un ejemplo importante son las señales ruidosas, presentes en cualquier sistema de comunicaciones. La asignatura introduce la teoría básica de probabilidad, variables aleatorias y procesos estocásticos, necesaria para modelar matemáticamente determinados aspectos fundamentales de los sistemas de telecomunicaciones. Posteriormente, se introducen brevemente los fundamentos básicos de la teoría de la detección.

El objetivo de la asignatura es proporcionar una base de conocimiento y la destreza suficiente para facilitar el aprendizaje posterior de otras asignaturas pertenecientes a la misma materia. Esta base de conocimiento comprende la correcta interpretación y uso de las herramientas matemáticas de probabilidad, procesos estocásticos y detección, imprescindibles para el modelado, análisis, transmisión y recepción de las señales de telecomunicación que por su naturaleza o aplicación se modelan como procesos aleatorios.



## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Se recomienda haber superado las asignaturas:

Matemáticas I, II y III  
Señales y Sistemas Lineales

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

E1 - Capacidad de 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 servicios telemáticos.

E5 - Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.

G4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

G6 - Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

R1 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

R4 - Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Teoría axiomática de la probabilidad

Concepto de probabilidad, espacios probabilísticos continuos y discretos. Independencia y probabilidad condicionada. Teorema de Bayes.



## 2. Variables aleatorias unidimensionales

Variabes aleatorias discretas y continuas. Funciones de distribución y de densidad de probabilidad. Funciones de variables aleatorias. Transformación de variables aleatorias. Parámetros estadísticos: esperanza y varianza de una variable aleatoria. Cálculo de los parámetros de las distribuciones más usuales. Momentos y momentos centrados.

## 3. Variables aleatorias multidimensionales

Función de distribución y densidad de probabilidad conjuntas. Funciones de probabilidad condicionadas. Independencia estadística. Caso de la distribución normal n-dimensional. Funciones de variables aleatorias bidimensionales. Suma de variables aleatorias. Cambios de variable. Extensión al caso n-dimensional. Parámetros estadísticos. Esperanza y momentos. Esperanza de la suma. Covarianza y coeficiente de correlación. Ortogonalidad, incorrelación e independencia.

## 4. Introducción a la teoría básica de detección

Testeo binario de Hipótesis, probabilidad de error, estadístico suficiente.

## 5. Introducción a los procesos estocásticos

Definición y ejemplos. Funciones de distribución y de densidad de probabilidad de un proceso aleatorio. Momentos. Funciones de correlación y covarianza. Propiedades: independencia, estacionariedad y ergodicidad. Concepto de densidad espectral de potencia.

## VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	30,00
Prácticas en aula	10,00
Laboratorio	20,00
<b>Total horas</b>	<b>60,00</b>

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	10,00
Estudio y trabajo autónomo	20,00
Preparación de clases	25,00
Preparación de actividades de evaluación	20,00
Resolución de casos prácticos	15,00

**METODOLOGÍA DOCENTE**

1) Trabajo presencial formado por:

- a) Clases de teoría, las cuáles consistirán en la presentación y explicación básica de la materia correspondiente. Se propondrán actividades de corta duración, las cuales exigirán la intervención del alumnado con el objetivo de confirmar la comprensión de la teoría expuesta (R-4, R-1, E-5).
- b) Clases de ejercicios, diseñadas para resolver problemas de mayor envergadura o bien temporal o bien conceptual (R-4, G-4, G-6, E-1).
- c) Clases de laboratorio, pensadas para comprobar experimentalmente algunas de las cuestiones más relevantes vistas en las clases de teoría (R-4, G-4, G-6, E-1, R-1).

2) Trabajo no presencial formado por:

- a) Resolución y presentación de ejercicios. Se trata de resolver los boletines de ejercicios propuestos por el profesorado y/o la exposición en público de la resolución de algunos de ellos (R-4, G-4, E-1, R-1).
  - b) Preparación de los exámenes (R-4, R-1, E-1, E-5).
  - c) Preparación de las prácticas de laboratorio, para las que el alumnado deberá haber leído y asimilado el contenido del boletín de prácticas, así como haber repasado la teoría relevante (R-4, R-1, E-1, E-5).
- 3) Tutorías individuales y/o colectivas. Se establecen unas determinadas horas de tutorías no programadas por semana a las que el alumnado podrá asistir para aclarar sus dudas (R-1).

odrán asistir para aclarar sus dudas (R-1).

s dudas (R-1).



## EVALUACIÓN

El mecanismo de evaluación es lo que podría denominarse un modelo tradicional adaptado, que no llega a constituir una evaluación continua completa. En la primera convocatoria, se tendrán en cuenta los siguientes ítems y valoraciones:

- Valoración de la asistencia: 5% de la nota final.
- Asistencia, realización y evaluación mediante una prueba de las prácticas: 20% de la nota final (R-4, G-4, G-6, E-1, R-1). Este 20% se corresponde con un 5% relativo al desarrollo y entrega de las memorias de laboratorio y el 15% restante correspondiente a una prueba relacionada con los aspectos tratados en las sesiones de prácticas.
- Resolución de ejercicios propuestos de manera individual: 15% de la nota final (R-4, G-4, E-1, R-1).
- Examen final: 60% de la nota final (R-4, R-1, E-1, E-5).

Para el alumnado que no pueda asistir regularmente a clase, se ofrece un modelo alternativo en el que la valoración de la asistencia y la participación se sustituirá por trabajos adicionales, manteniendo un porcentaje total equivalente.

En la segunda convocatoria, el alumnado podrá ser evaluado según dos opciones, a elegir y comunicar previamente a la profesora responsable antes de la fecha del examen final:

Opción A) Mantener los mismos porcentajes establecidos en la primera convocatoria, repitiendo únicamente el examen final y/o prueba de prácticas.

Opción B) Examen final (80% de la nota final) + Prácticas (20% de la nota final).

Para superar la asignatura será necesario obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen final. El resto de ítems evaluables no están sometidos a mínimo.

La copia o plagio manifiesto de cualquier actividad que forma parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos indicados en el PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE PRÁCTICAS FRAUDULENTAS EN LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA (ACGUV 123/2020).

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo que establece el "Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Graus i Màsters" (<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>)

## BIBLIOGRAFÍA

- Therrien, Charles W., Tummala, Murali, Probability for Electrical and Computer Engineers, CRC Press, 2nd edition, 2012, ISBN: 978-1-4398-2698-0



- Gubner, John A., Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers, Cambridge, 2006, ISBN: 0521864704 (recurso electrónico, acceso limitado a la UV).
- Stark, Henry, Woods, John W., Probability and Random Processes with Applications to Signal Processing, Third Edition, Prentice Hall, 2002, ISBN: 0131784579.
- Ross, Sheldon M., Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Third Edition, John Wiley & Sons, 2004, ISBN: 0125980574.
- Leon-Garcia, Alberto, Probability, Statistics, and Random Processes for Electrical Engineering, Third Edition, Pearson Education, 2009, ISBN: 9780137155606.
- Yates, Roy D., Goodman, David J., Probability and stochastic processes: a friendly introduction for electrical and computer engineers, 2nd edition, John Wiley & Sons, 2005, ISBN: 978-0-471-27214-4.