Guía docente
300020 - PE - Probabilidad y Estadística

Última modificación: 11/05/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACIDADES PREVIAS

Los alumnos deben haber superado satisfactoriamente las asignaturas de cálculo y matemáticas de la telecomunicación, deben ser capaces de derivar e integrar funciones, en una y dos variables.

REQUISITOS

Haber aprobado las asignaturas de cálculo y matemáticas de la telecomunicación.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. CE 1 TELECOM. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Transversales:
2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.
3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

METODOLOGÍAS DOCENTES

En las clases de teoría se alternan las sesiones expositivas participativas con una sesión de aprendizaje cooperativo.

En las clases de problemas, los alumnos resolverán los problemas en grupos de tres alumnos, el profesor resolverá las dudas que cada grupo pueda presentarle y, en la pizarra, se resolverán, por parte de los alumnos o del profesor, aquellos problemas que sean más significativos o que presenten una especial dificultad. Días antes de las sesiones los alumnos tendrán en ATENEA la relación de problemas que se trabajarán en el aula.

En la sesión de aprendizaje cooperativo se mantendrán los mismos grupos que en las clases de problemas y se formarán para cada rol dos grupos de expertos.

Las sesiones de laboratorio se dedican a utilizar el MINITAB para hacer simulaciones y cálculos probabilísticos. No se pide que los alumnos sepan programar macros, pero sí que entreguen las que trabajen y sepan hacer en ellas pequeñas modificaciones. La asistencia a las sesiones de laboratorio y a la de las actividades dirigidas en la que se hagan prácticas será obligatoria.

Las soluciones de los controles y de los exámenes se colgarán en el Campus Digital o se comentarán en clase, de todos modos, el alumno dispondrá de las soluciones de todas las cuestiones que se le planteen.

Se hará un seguimiento de la asistencia a clase de los alumnos. La falta de asistencia reiterada e injustificada comportará una calificación de cero en el apartado actividades dirigidas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura Probabilidad y Estadística, el estudiante debe ser capaz de:
- Distinguir entre eventos aleatorios y deterministas.
- Hacer cálculos probabilísticos utilizando las distribuciones discretas más usuales asociadas a las pruebas de Bernoulli (Binomial, geométrica, Poisson).
- Calcular y entender el significado de la esperanza y la varianza de una distribución de probabilidad.
- Extrapolar del valor medio y la varianza de una muestra los mismos parámetros de toda la población.
- Entender los principios básicos asociados a los procesos estocásticos (estacionariedad, ergodicidad ...).
- Utilizar un paquete de manipulación de datos estadísticos y estar capacitado para hacer simulaciones de procesos sencillos.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	66,0	44.00
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción a la combinatoria

Descripción:
Conteo de muestras ordenadas y no ordenadas con y sin reemplazo. Conteo de muestras con elementos indistinguibles. Los números combinatorios y sus propiedades.

Actividades vinculadas:
Actividad Dirigida 1
Introducción a Minitab

Dedicación: 17h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 11h

Conceptos básicos de la probabilidad

Descripción:
Experiencias aleatorias. Operaciones con sucesos. Espacio muestral. Los axiomas de la probabilidad. La probabilidad condicionada. Independencia de eventos. Teorema de las probabilidades totales. Teorema de Bayes. Secuencias de eventos. Diagramas en árbol.

Actividades vinculadas:
Actividad Dirigida 2
Práctica Minitab

Dedicación: 24h 30m
Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 15h

Variables aleatorias

Descripción:
Noción de variable aleatoria discreta. La distribución de Bernoulli y la función indicador. Las distribuciones binomial, geométrica y de Poisson. Definición de esperanza y varianza de una variable aleatoria discreta y comparación con los mismos parámetros de las distribuciones continuas. Propiedades de la esperanza y de la varianza. Las desigualdades de Markov y Chebyshev. Funciones de variables aleatorias. La función característica y su relación con la transformada de Fourier.

Actividades vinculadas:
Actividad Dirigida 3

Dedicación: 30h
Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 15h

Vectores aleatorios

Descripción:
Vectores aleatorios bidimensionales. Funciones de distribución y de densidad conjuntas y marginales. La distribución uniforme bidimensional. La distribución trinomial. Distribuciones condicionadas. Suma de variables aleatorias y cálculo de su función densidad. El teorema del límite central. Aproximación de las distribuciones binomial y de Poisson para a la distribución normal. Esperanza de la función de dos variables aleatorias. Covarianza y correlación de dos variables aleatorias. La distribución normal bidimensional.

Actividades vinculadas:
Actividad Dirigida 4
Práctica Minitab
Control 1 (temas 1-2-3)

Dedicación: 27h 30m
Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 14h

Procesos estocásticos

Descripción:
Definición de procesos estocásticos. Funciones de distribución y de densidad de un proceso estocástico. Valor medio, autocorrelación y autocovarianza. El proceso de Poisson y otros procesos que se derivan. Procesos estacionarios en sentido estricto y en sentido amplio. Continuidad, derivación e integración de procesos estocásticos. Ergodicidad. Introducción a la teoría de colas. Y fórmulas de Erlang.

Actividades vinculadas:
Dos actividades dirigidas
Práctica Minitab
Control Temas 4-5

Dedicación: 33h
Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 19h

Muestras y estimación

Descripción:
Muestras. Valores poblacionales y valores muestrales. La media y la varianza muestrales. Estimadores de la media. Las distribuciones t de Student. Estimadores de la varianza. Las distribuciones chi-cuadrado.

Actividades vinculadas:
Presentaciones de Prácticas Minitab

Dedicación: 18h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

ACTIVIDADES

ACTIVIDADES DIRIGIDAS 1,3

Descripción:
Introducción al Minitab. Práctica con el MINITAB para calcular probabilidades de las variables aleatorias continuas ya conocidas por el alumno. Resolución de problemas de combinatoria

Objetivos específicos:
Conocer las instrucciones del MINITAB que hacen referencia al cálculo de probabilidades de variables aleatorias continuas.
Consolidar las técnicas de recuento.

Material:
Material AD3(documentación para hacer la práctica) AD1, (listas de problemas), (disponibles en Atenea).

Entregable:
Entrega 1: Problemas de combinatoria resueltos.
Vínculo con la evaluación: Apartado entregas en grupo

Dedicación: 4h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

ACTIVIDADES DIRIGIDAS 2

Descripción:
Resolver en grupo un conjunto de problemas previamente trabajados individualmente por los alumnos.

Objetivos específicos:
Resolver cuestiones básicas de probabilidad.

Material:
Material AD2,(listas de problemas),(disponibles en Atenea)

Entregable:
Entrega 2 Problemas de probabilidad resueltos.
Vínculo con la evaluación: Apartado entregas en grupo.

Dedicación: 4h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

ACTIVIDADES DIRIGIDAS 4,5

Descripción:
Elaboración de un proyecto con Minitab sobre un tema de la asignatura.

Objetivos específicos:
Trabajar con Minitab. Profundizar en un tema de la asignatura.

Dedicación: 4h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

ACTIVIDADES DIRIGIDAS 6

Descripción:
Resolver en grupo un conjunto de problemas previamente trabajados individualmente por los alumnos.

Objetivos específicos:
Resolver problemas de variables aleatorias bidimensionales.

Material:
Material AD6, (listas de problemas, disponible en Atenea).

Entregable:
Entrega 3: Problemas resueltos de variables aleatorias bidimensionales y de aplicaciones del teorema central del límite.

Dedicación: 4h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

ACTIVIDADES DIRIGIDAS 7,8

Descripción:
Problemas tipos de procesos estocásticos

Objetivos específicos:
Entender qué es un proceso estocástico y resolver problemas que se refieran al tema.

Material:
Material AD 7,8 (lista de problemas, disponible en Atenea).

Entregable:
Entrega 4,5: Problemas resueltos
Vínculo con la evaluación. Apartado entregas en grupo.

Dedicación: 4h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

ACTIVIDADES DIRIGIDAS 9

Descripción:
Elaboración de un proyecto con Minitab sobre un tema de la asignatura.

Objetivos específicos:
Trabajar con Minitab. Profundizar en un tema de la asignatura.

Dedicación: 2h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 1h

Presentaciones de Prácticas Minitab

Descripción:
Los alumnos deberán presentar su proyecto Minitab.

Objetivos específicos:
Usar el MINITAB para resolver problemas concretos. Presentación de un proyecto.

Entregable:
Archivos Minitab y pdf de la presentación.

Dedicación: 6h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

CONTROL 1

Descripción:
Control individual. Resolución de dos o tres ejercicios similares a los que incluyen las listas de problemas trabajadas en clase.

Objetivos específicos:
Resolver cuestiones de combinatoria, de probabilidad y de variables aleatorias discretas

Material:
Apuntes de la asignatura y listas de problemas disponibles en el Campus Digital

Entregable:
Control resuelto.
Vínculo con la evaluación: Apartado controles

Dedicación: 10h 30m
Grupo grande/Teoría: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 10h

CONTROL 2

Descripción:
Control individual. Resolución de dos o tres ejercicios similares a los que incluyen las listas de problemas trabajadas en clase.

Objetivos específicos:
Resolver problemas de variables aleatòries bidimensionales y procesos estocásticos

Material:
Apuntes de la asignatura y listas de problemas disponibles en el Campus Digital

Entregable:
Control resuelto
Vínculo con la evaluación: Apartado controles

Dedicación: 10h 30m
Grupo grande/Teoría: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 10h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los controles se hacen en horas de clase de teoría y tienen una duración de 45 minutos.
El primer examen se hace a mitad de cuatrimestre (semana sin clases).
El segundo examen se hace en la semana siguiente de finalizar las clases del cuatrimestre.
Los exámenes tienen una duración de 90 minutos.
Las presentaciones de los proyectos Minitab se harán en las dos últimas sesiones de actividades dirigidas.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Leon-Garcia, Alberto. Probability, statistics, and random processes for electrical engineering. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Education, 2009. ISBN 9780137155606.
- Burillo, Josep; Miralles, Alícia; Serra, Oriol. Probabilitat i estadística [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2003 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36808. ISBN 8483016869.

Complementaria:
- Grimmett, Geoffrey; Stirzaker, David. Probability and random processes. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press, 2001. ISBN 0198572220.