



Universidad  
de Alcalá

 Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## ESTADÍSTICA

**Grado en Ingeniería en Tecnologías de la  
Telecomunicación (GITT)**

**Grado en Ingeniería en Sistemas de  
Telecomunicación (GIST)**

**Grado en Ingeniería en Electrónica de  
Comunicaciones (GIEC)**

**Grado en Ingeniería en Telemática (GIT)**

**Universidad de Alcalá**

**Curso Académico 2017/2018**

**Curso 2º – Cuatrimestre 1º**

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura: **Estadística**

Código: **350012**

Titulación en la que se imparte:

**Grado en Ingeniería en Tecnologías de la  
Telecomunicación (GITT)**

**Grado en Ingeniería en Sistemas de  
Telecomunicación (GIST)**

**Grado en Ingeniería en Electrónica de  
Comunicaciones (GIEC)**

**Grado en Ingeniería en Telemática (GIT)**

Departamento y Área de  
Conocimiento: **Física y Matemáticas  
Matemática Aplicada**

Carácter: **Básica**

Créditos ECTS: **6**

Curso y cuatrimestre: **2º curso, 1º cuatrimestre**

Profesorado: **Sonia Pérez Díaz  
Juan Ruiz Álvarez**

Horario de Tutoría:

Idioma en el que se imparte: **Español**

### 1. PRESENTACIÓN

La estadística y el cálculo de probabilidades son áreas que integran la formación básica en matemáticas de ingenieros y científicos, por lo que es importante que los estudiantes aprecien desde el principio su importancia y también su gran aplicabilidad.

La asignatura Estadística (que tiene un total de 6 créditos ECTS) comienza con un capítulo dedicado a introducir dos conceptos clave que serán objeto de estudio a lo largo de todo el curso: el azar y la probabilidad. Acto seguido se presenta el elemento básico que permite introducir azar en un modelo matemático: la variable aleatoria, y se describen algunas de las distribuciones de probabilidad más utilizadas en la práctica. Una vez establecidas las bases de la teoría se pasa a estudiar modelos más complejos como vectores y procesos aleatorios.

Los conceptos teóricos asimilados durante la primera parte del curso permiten ahora al alumno comprender sin problemas algunos de los modelos probabilísticos

más utilizados en ingeniería como las cadenas de Markov o los modelos de teoría de colas.

Finalmente, la utilidad de todos los modelos estudiados durante el curso será escasa si no disponemos de un modo de conocer los distintos parámetros que conforman dichos modelos. Por ello, se ha querido dedicar un último tema al estudio de las principales técnicas de muestreo y estimación de parámetros.

### Prerrequisitos y Recomendaciones

Para afrontar con éxito esta asignatura es muy recomendable haber superado las materias de matemáticas que se imparten en primer curso del grado, en particular Cálculo I y II.

A su vez, las competencias/conocimientos adquiridas/os en esta asignatura serán de utilidad en diversas asignaturas de la titulación tales como Señales y Sistemas o Arquitectura de Redes I.

## 1. PRESENTATION

Statistics and probability computation are areas that integrate basic training in mathematics for engineers and scientists, so it is important that students appreciate from the beginning of its importance and its wide applicability.

Statistics is a compulsory 6 ECTS course included in the first semester - second year of the Engineering Degrees on Telecommunication technologies, Telecommunication Systems, Telematics, and Communication Electronics.

The main concepts covered are the following: probability, one random variable, vector random variables, random processes, Markov chains, introduction to queueing theory and estimation and hypothesis testing.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias genéricas:

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias genéricas definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

- TR2: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

### Competencias de carácter profesional:

---

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias de carácter profesional, definidas en el Apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

- CB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre estadística.

#### Resultados de aprendizaje:

RA1: Calcular probabilidades de sucesos y esperanzas de variables aleatorias para problemas elementales.

RA2: Identificar las principales distribuciones de probabilidad y discernir en qué casos se aplica cada una.

RA3: Distinguir y ser capaz de modelizar las diferentes formas de relación entre dos variables aleatorias.

RA4: Emplear modelos probabilísticos al estudio de procesos dependientes del tiempo. Investigar el comportamiento a largo plazo de sistemas no deterministas

RA5: Examinar e identificar los principales modelos de teoría de colas.

RA6: Estimar y contrastar el valor de los diferentes parámetros que conforman un modelo probabilístico.

### 3. CONTENIDOS

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de horas
Probabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 3 horas teóricas</li> <li>❖ 1 horas de seminario</li> <li>❖ 1 horas prácticas</li> </ul>
Variables aleatorias	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 6 horas teóricas</li> <li>❖ 3 horas de seminario</li> <li>❖ 3 horas prácticas</li> </ul>
Vectores aleatorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 6 horas teóricas</li> <li>❖ 3 horas de seminario</li> <li>❖ 3 horas prácticas</li> </ul>
Procesos aleatorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 4 horas teóricas</li> <li>❖ 2 horas de seminario</li> <li>❖ 2 horas prácticas</li> </ul>

Cadenas de Markov	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 4 horas teóricas</li> <li>❖ 2 horas de seminario</li> <li>❖ 2 horas prácticas</li> </ul>
Introducción a la Tª de Colas	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 2 horas teóricas</li> <li>❖ 1 horas de seminario</li> <li>❖ 1 horas prácticas</li> </ul>
Estimación y contraste	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 3 horas teóricas</li> <li>❖ 2 horas de seminario</li> <li>❖ 2 horas prácticas</li> </ul>

## 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	58 (28 horas en grupo normal+28 horas en grupo reducido + 2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92
Total horas:	150

### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases teóricas o teórico-prácticas en grupos grandes o en grupos reducidos</li> <li>• Clases expositivas para presentar tema (exposición), introducir a los alumnos en una temática compleja, realizar conclusiones</li> <li>• Clases para el desarrollo, aplicación, profundización de conocimientos a través de diferentes estrategias: estudio de casos, resolución problemas, debates...</li> <li>• Tutorías colectivas</li> <li>• Prácticas</li> </ul>
Trabajo autónomos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecturas</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de actividades: ejercicios, búsqueda de información.</li></ul>
Tutorías individualizadas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Atención a los estudiantes individualmente para la celebración de tutorías.</li></ul>

## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

### Procedimientos de evaluación:

La evaluación se hará de acuerdo con la normativa vigente. El alumno tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria.

### **Convocatoria ordinaria:**

La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo en el caso de aquellos estudiantes a los que se haya reconocido el derecho a la evaluación final.

Para acogerse a la evaluación final, el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al Director del Centro en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua. El director de centro deberá valorar las circunstancias alegadas por el estudiante y tomar una decisión motivada. Transcurridos 15 días hábiles sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito a su solicitud, se entenderá que ha sido aceptada. El estudiante deberá notificar, por escrito, esta circunstancia al profesor de la asignatura a la mayor brevedad posible y, en todo caso, durante las dos semanas posteriores al vencimiento de los plazos arriba indicados.

En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación.

- En el caso de la evaluación final, el alumno realizará un único examen final que será escrito y se realizará a final del cuatrimestre. La nota obtenida en dicho examen será la nota final del alumno.

Los alumnos que sigan evaluación continua no podrán realizar el examen final. En su lugar realizarán dos pruebas de evaluación parcial (PEP): una

a mitad del cuatrimestre (PEP1), y otra al final del cuatrimestre (PEP2). Ambas pruebas puntuarán entre 0 y 4. Además, habrá una nota de prácticas (EP), que puntuará entre 0 y 2. La nota final será la suma de todas las anteriores (PEP1+PEP2+EP).

Aquellos alumnos que, tras realizar la PEP1, no estén satisfechos con su nota, podrán repetirla a final del cuatrimestre. En tal caso la nota correspondiente a la PEP1 será el máximo de las dos notas obtenidas.

Un alumno se considerará presentado si y sólo si se ha presentado a las dos PEP (PEP1 y PEP2).

### **Convocatoria extraordinaria:**

Todo alumno tendrá derecho, en caso de no superar la convocatoria ordinaria, a realizar un examen final en la convocatoria extraordinaria. Dicho examen será escrito y contará el 100% de la nota.

Si el alumno ha superado la asignatura en la convocatoria ordinaria no podrá presentarse a la extraordinaria.

### **Criterios de evaluación:**

Los criterios de evaluación deben atender al grado de adquisición de las competencias por parte del estudiante. Para ello se definen los siguientes.

CE1: El alumno ha adquirido habilidades en el uso de procedimientos y técnicas, y es capaz de resolver problemas con una correcta puesta en práctica de los razonamientos y sus resultados.

CE2: El alumno conoce y puede poner en práctica las principales distribuciones de probabilidad así como manejarlas diferentes formas de relación entre variables aleatorias.

CE3: El alumno puede aplicar correctamente los modelos probabilísticos al estudio de procesos dependientes del tiempo. En particular, el alumno es capaz de analizar el comportamiento a largo plazo de sistemas no deterministas.

CE4: El alumno ha adquirido los conocimientos y la práctica suficiente para trabajar con los principales modelos de teoría de colas.

CE5: El alumno es capaz de estimar y contrastar el valor de los diferentes parámetros que conforman un modelo probabilístico.

### **Instrumentos de calificación:**

A continuación se especifican los instrumentos de evaluación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

1. Pruebas de Evaluación Parcial (PEP): Consistente en la resolución de problemas prácticos que se realizarán a lo largo del cuatrimestre y que evaluarán de manera continua los criterios de evaluación según su consecución. Las distintas PEP a realizar se denotarán como PEP1, PEP2, etc.
2. Prueba de Examen Final (PEF): Consistente en la resolución de problemas prácticos que evalúen la totalidad de los criterios de evaluación mencionados anteriormente.
3. Evaluación de las Prácticas (EP): Se obtendrá a partir de la realización de ejercicios o pruebas durante algunas clases prácticas, y el rendimiento de los alumnos en dichas prácticas. Se calificará sobre 2 puntos.

#### Criterios de calificación:

A continuación, se cuantifican los criterios de evaluación para la superación de la asignatura.

#### **Convocatoria Ordinaria, Evaluación Continua**

En la convocatoria ordinaria (evaluación continua) la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
TR2 CB1	RA1 - RA3	CE1, CE2	PEP1	40%
	RA4 - RA6	CE3 - CE5	PEP2	40%
	RA1 - RA6	CE1 - CE5	EP	20%

La nota final del alumno será la suma de las notas obtenidas en las PEP que se realizarán a lo largo del cuatrimestre y en la EP.

Aquellos alumnos que, tras realizar la PEP1, no estén satisfechos con su nota, podrán repetirla a final del cuatrimestre. En tal caso la nota correspondiente a la PEP1 será el máximo de las dos notas obtenidas.

Un alumno se considerará presentado si y sólo si se ha presentado a todas las PEP.



### **Convocatoria Ordinaria, Evaluación Final**

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
TR2 CB1	RA1 - RA6	CE1 - CE5	PEF	100%

### **Convocatoria Extraordinaria**

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
TR2 CB1	RA1-RA6	CE1-CE5	PEF	100%

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

### **Bibliografía Básica**

- Alberto León-García: Probability, statistics, and random processes for electrical engineering, Pearson Prentice Hall, 2009.
- Ángel Blasco, Sonia Pérez-Díaz: Modelos aleatorios en Ingeniería, Ed. Paraninfo, 2015.
- Athanasios Papoulis: Probability, random variables and stochastic processes, McGraw-Hill, 2002.

### **Bibliografía Complementaria**

- Venkatarama Krishnan: Probability and random processes, John Wiley & Sons, Inc., 2006.
- Sheldon M. Ross: Introduction to probability models, Academic Press, Elsevier, 2003.
- Douglas C. Montgomery: Probabilidad y estadística aplicadas a las ingeniería, Limusa-Wiley, 2001.
- Peyton Z. Peebles J.R: Principios de probabilidad, variables aleatorias y señales aleatorias, Mc Graw-Hill, 2001.
- Michael Baron: Probability and Statistics for Computer Scientists, Chapman & Hall/CRC, 2007.