

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura 326 - Escuela Universitaria Politécnica de Teruel
<b>Titulación</b>	439 - Graduado en Ingeniería Informática 443 - Graduado en Ingeniería Informática
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	1
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Formación básica
<b>Módulo</b>	---

## 1. Información Básica

### 1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura representa para el estudiante una introducción a la Estadística y una iniciación a la Optimización en un contexto inferencial. Se engloba dentro de los créditos de formación básica de un ingeniero.

Se recogen contenidos esenciales de estadística descriptiva, distribuciones aleatorias e inferencia estadística en el apartado de Estadística. Está orientada desde el punto de vista de las aplicaciones a la ingeniería informática por lo que se pone especial énfasis en sus contenidos prácticos.

### 1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se aconseja a los alumnos cursar la asignatura de manera presencial. Los alumnos que sigan de forma presencial y continuada la asignatura deberán superar las pruebas de evaluación programadas a lo largo del curso. Aquellos que no sigan la asignatura de forma presencial y continuada deberán superar una prueba de evaluación final referente a todos los módulos de contenido.

### 1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura se ubica en el segundo cuatrimestre del primer curso de la titulación y forma parte de las materias de formación básica del grado de ingeniería Informática.

La asignatura es obligatoria y forma parte de la formación básica de los estudiantes.

La asignatura está situada en el segundo cuatrimestre de primer curso, una vez que el estudiante ha adquirido una formación básica en Matemáticas, y se imparte simultáneamente a materias que inician su formación en programación y arquitectura de computadores, así como a asignaturas de fundamentos físicos de la informática y de aspectos matemáticos propios de la informática.

La asignatura será de utilidad para el futuro graduado en Informática al dotarle de una base científica que le guiará en la toma de decisiones al analizar información procedente de bases de datos. Asimismo se le proporciona una base sólida para modelar problemas que incorporen aleatoriedad.

#### 1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

Pruebas escritas de evaluación de los módulos *Modelos de distribución de probabilidad* y *Muestreo, estimación y contraste de hipótesis*. Una prueba de evaluación mediante prueba escrita o en el laboratorio de informática correspondiente a los contenidos de prácticas desarrollados durante el curso. Además será obligatoria la presentación de un informe estadístico referido a datos reales o simulados en el que se apliquen una buena parte de las técnicas estadísticas estudiadas a lo largo del curso.

En el entorno de la semana 10 del curso se realizará una prueba escrita del *Modelos de distribución de probabilidad*. Al final del curso se realizará una prueba escrita sobre el módulo *Muestreo, estimación y contraste de hipótesis* y una prueba escrita o en el laboratorio informático acerca de los contenidos de las sesiones en el laboratorio informático. El informe estadístico se realiza a lo largo del curso y hay de plazo para entregarlo hasta el día de la convocatoria oficial de examen de la asignatura.

En cada convocatoria oficial los alumnos que no hayan superado las pruebas de evaluación referidas al párrafo anterior, tendrán que realizar una prueba de evaluación que incluirá todos los módulos de contenidos desarrollados durante el curso.

### 2. Resultados de aprendizaje

#### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar:

1. Maneja los fundamentos del cálculo de probabilidades y las técnicas en relación con las distribuciones de probabilidad para identificar la estructura estocástica que subyace al comportamiento de un sistema real.
2. Aplica las técnicas de tratamiento y análisis estadístico de datos para extraer el conocimiento de los mismos.
3. Utiliza programas informáticos para el tratamiento de datos.
4. Plantea e interpreta los contrastes de hipótesis como soporte sólido al proceso de toma de decisiones.
5. Elabora un informe estadístico que representa el problema bajo estudio, analiza los resultados de forma crítica, y propone recomendaciones en lenguaje comprensible para la toma de decisiones.
6. Identifica y formula problemas de optimización en el marco de la Inferencia Estadística.

#### 2.2. Importancia de los resultados de aprendizaje

Un ingeniero informático debe manejar con regularidad información procedente de bases de datos y ha de estar capacitado para tomar decisiones a partir de ésta. La asignatura proporciona al ingeniero un conjunto de técnicas estadísticas básicas con esta finalidad.

Los estudiantes aprenden a reconocer y manejar modelos que sirven para abordar situaciones en las que hay incertidumbre y aprenden a plantear y resolver problemas sencillos de optimización en el contexto de la Inferencia Estadística.

Además, los estudiantes trabajan en grupo y con datos reales, por lo que también desarrollan competencias de colaboración en equipo en la resolución de problemas reales.

### 3. Objetivos y competencias

#### 3.1. Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

En esta asignatura se cubren aspectos de recopilación, presentación y tratamiento de datos, así como de extracción de conclusiones a partir de la información que proporcionan. Además, el estudiante aprende a modelar situaciones reales en presencia de incertidumbre y a utilizar técnicas de optimización en Inferencia. El objetivo final es que el alumno integre los conocimientos que se cursan en la asignatura en el contexto formativo de la titulación y, en la medida posible, sea autosuficiente en la utilización de las técnicas estadísticas en el desarrollo de sus labores profesionales.

#### 3.2. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico. (CT4)

Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano. (CT5)

Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo. (CT10)

La resolución de problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: estadística y optimización básica. (CG01)

### 4. Evaluación

#### 4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación.

La evaluación global de la asignatura comprende las siguientes actividades realizadas durante el periodo docente:

1. Una prueba escrita realizada de manera individual por el grupo completo de estudiantes durante el periodo de docencia de la asignatura referente al módulo *Modelos de distribución de probabilidad*. (Resultado del aprendizaje 1)
2. Una prueba escrita realizada de manera individual por el grupo completo de estudiantes en la convocatoria oficial de la asignatura referente al módulo *Muestreo, estimación y contrastes de hipótesis*. (Resultados del aprendizaje 2 y 4).
3. Una prueba escrita realizada de manera individual por el grupo completo de estudiantes referente a los contenidos desarrollados en las clases de prácticas de la asignatura en laboratorio informático a realizar durante el periodo de docencia de la asignatura y/o en la convocatoria oficial. (Resultados del aprendizaje 1, 2, 3, 4 y 6)
4. Un informe estadístico realizado por el grupo completo de estudiantes donde aplique algunas de las diferentes técnicas estadísticas estudiadas a lo largo del curso a realizar antes de la convocatoria oficial. (Resultados del aprendizaje 1, 2, 3, 4, 5 y 6)

Los alumnos que no realicen la prueba propuesta en el punto 1 anterior programada durante el curso, deberán realizarla en la convocatoria oficial de la asignatura correspondiente a la evaluación global.

#### Niveles de exigencia

Las pruebas escritas correspondientes a los puntos 1 y 2 de la sección anterior suponen un 40% y un 30%, respectivamente, en la calificación final; para superar el 70% que suponen ambas, el alumno ha de obtener una nota de al menos 4.5 puntos (sobre 10) en la prueba 1 y de 4 puntos (sobre 10) en la prueba 2 y una nota media entre ambas de al menos 5 puntos.

Los resultados de aprendizaje relativos a la destreza en el análisis estadístico de datos se evaluarán con la calificación conjunta del informe y de las actividades de evaluación formativa realizadas durante todo el curso ligadas al laboratorio informático. Tiene un valor del 30% de la calificación final. El alumno ha de obtener una calificación de al menos 5 puntos sobre 10 en cada una de estas actividades.

Para superar la asignatura el alumno deberá obtener una calificación final de al menos 5 puntos sobre 10.

## 5. Metodología, actividades, programa y recursos

### 5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos de la Estadística: el trabajo con datos reales.

En las sesiones con el grupo completo se tratan aspectos teóricos en forma de clase magistral que se complementan con su aplicación a la resolución de problemas de naturaleza real en las clases de problemas en grupos reducidos. El tratamiento con datos reales se realiza en las sesiones en el laboratorio informático en las que se aprende a manejar software estadístico.

La evaluación se centra tanto en aspectos teóricos como aplicados de acuerdo con los criterios de evaluación establecidos.

### 5.2. Actividades de aprendizaje

Se plantean los siguientes módulos de aprendizaje:

1. Módulo 1: *Análisis exploratorio de datos* .
2. Módulo 2: *Modelos de distribución de probabilidad* .
3. Módulo 3: *Muestreo, estimación y contrastes de hipótesis* .

### 5.3. Programa

#### MÓDULO 1: ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS

1. Análisis exploratorio de una variable: Medidas descriptivas (localización, dispersión y forma) y representaciones gráficas.

2. Ajuste de distribuciones: Cálculo de percentiles y gráficos de probabilidad.

3. Análisis exploratorio de varias variables: Relaciones entre variables, coeficiente de correlación, suavizado y modelos de regresión lineal.

### **MÓDULO 2: MODELOS DE DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD.**

1. Introducción al cálculo de probabilidades: Experimento aleatorio. Definición de probabilidad. Probabilidad condicionada. Sistema completo de sucesos. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes. Independencia de sucesos.

2. Variables aleatorias y características: Definición de variables aleatorias: discretas y continuas. Función de masa de probabilidad. Función de densidad. Función de distribución. Esperanza y propiedades. Momentos de una variable aleatoria: media, varianza, coeficiente de asimetría y curtosis. Percentiles, rango intercuartílico e interdecílico. Cotas de probabilidad: Desigualdad de Chebychev.

3. Modelos de probabilidad discretos y continuos usuales: Muestreos con y sin reemplazamiento. Hipergeométrica. Proceso de Bernoulli: Bernoulli, binomial, geométrica y binomial negativa. Proceso de Poisson: Poisson, exponencial y gamma. Distribución uniforme y normal.

4. Modelos de probabilidad multivariantes: Distribución conjunta, marginal y condicionada. Esperanza condicionada. Independencia de variables aleatorias. Suma de variables aleatorias. Propiedad reproductiva.

### **MÓDULO 3: INFERENCIA ESTADÍSTICA**

1. Muestreo: Muestra aleatoria simple. Función de verosimilitud. Estadísticos. Distribución en el muestreo. Distribución chi-cuadrado de Pearson, t de Student y F de Snedecor-Fisher. Teorema central del límite. Teorema de Fisher. Cálculo de tamaño muestral.

2. Estimación puntual y por intervalo: Estimador y error cuadrático medio. Propiedades. Estimador de máxima verosimilitud. Estimador por método de momentos. Optimización en Inferencia. Estimación por intervalo de confianza. Cálculo de intervalos de confianza para medias, varianzas y proporciones.

3. Contrastes de hipótesis: Hipótesis nula y alternativa. Región crítica. Errores de tipo I y II. Nivel de significación del contraste y potencia del contraste. Relación entre intervalos de confianza y contrastes de hipótesis. Contrastes de hipótesis para medias, varianzas y proporciones. Contraste de bondad del ajuste.

## **5.4. Planificación y calendario**

El alumno tiene que cursar 6 créditos ECTS, es decir, 150h.

### **Actividades presenciales**

- 30 h de clase magistral
- 15 h de problemas en grupos reducidos (2 subgrupos)

## 30207 - Estadística

- 14 h (7 sesiones de 2 h) de prácticas en el laboratorio informático en grupos reducidos (4 subgrupos)

### Actividades no presenciales

- Estudio personal efectivo 70 h
- Realización del informe estadístico 15 h

### Actividades de evaluación

- 6 h

## 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

Teruel:

- |           |  |
|-----------|--|
| <b>BB</b> | Devore, Jay L.. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias / Jay L. Devore . - Ed. en español México [etc.] : International Thomson Editores, cop. 2001   |
| <b>BB</b> | Hillier, Frederick S.. Investigación de Operaciones / Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman ; Casos desarrollados por Karl Schmedders y Molly Stephens ; Tutorial de software desarrollado por Mark Hillier y Michael O'Sullivan . - 7a ed. México [etc.] : McGraw-Hill, 2001    |
| <b>BB</b> | Montgomery, Douglas C.. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería / Douglas C. Montgomery, George C. Runger ; traducción, Edmundo G. Urbina Medal ; revisión técnica M. en C. Fernando Piña Soto . [1a. ed. en español] México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1996            |
| <b>BB</b> | Probabilidad y estadística en ingeniería : ejercicios resueltos / Jesús Asín, Francisco Germán Badía, M <sup>ª</sup> Dolores Berrade, Clemente A. Campos, Carmen Galé y Pedro Jordá . - 1 <sup>a</sup> ed. Zaragoza : Prensas Universitarias, 2002                                   |
| <b>BB</b> | 1. Montgomery, Douglas C.. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería / Douglas C. Montgomery, George C. Runger . 2 <sup>a</sup> ed., [reimpr.] México, D. F. : Limusa Wiley, cop. 2007  |
| <b>BB</b> | 2. Devore, Jay L.. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias / Jay L. Devore . - Ed. en español México [etc.] : International Thomson Editores, cop. 2001  |
| <b>BB</b> | 3. Hillier, Frederick S.. Investigación de Operaciones / Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman ; Casos desarrollados por Karl Schmedders y Molly Stephens ; Tutorial de software desarrollado por Mark Hillier y Michael O'Sullivan . - 7a ed. México [etc.] : McGraw-Hill, 2002 |

## 30207 - Estadística

- BB** 4. Probabilidad y estadística en ingeniería :  
ejercicios resueltos / Jesús Asín, Francisco  
Germán Badía, M<sup>a</sup> Dolores Berrade,  
Clemente A. Campos, Carmen Galé y  
Pedro Jordá . 1<sup>a</sup> ed. Zaragoza : Prensas  
Universitarias, 2002
- BB** Ross, Sheldon M. Introduction to  
probability models / Sheldon M. Ross .  
11th ed. Amsterdam [etc.] : Academic  
Press, 2014