

## 820002 - ES - Estadística

Unidad responsable: 295 - EEBE - Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas  
Curso: 2019  
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán, Castellano, Inglés

### Profesorado

Responsable: PABLO BUENESTADO CABALLERO  
Otros: Primer quadrimestre:  
MARIA IMMACULADA GALVEZ CARRILLO - M12, M13, M23, M31, M32, M33, M43  
PERE LOPEZ BROSA - T11, T12, T13, T21, T22  
ALVARO MARTIN LLOPIS - T11, T12, T13  
JOSE JULIAN RODELLAR BENEDE - M21, M22, M23  
MAGDA LILIANA RUIZ ORDOÑEZ - M11, M32, M41, M42, M43

### Horario de atención

Horario: Cada profesor/a atenderá a los estudiantes en su despacho según el horario de atención publicado en ATENEA.

### Requisitos

ÀLGEBRA I CÀLCUL MULTIVARIABLE - Precorequisit  
CÀLCUL - Prerequisit  
CÀLCUL NUMÈRIC - EQUACIONS DIFERENCIALS - Precorequisit

### Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

#### Específicas:

1. 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.

## 820002 - ES - Estadística

Transversales:

2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 2: Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.

### Metodologías docentes

La actividad de la asignatura se distribuye de la siguiente manera:

- Clases expositivas: 30%
- Clases de prácticas con ordenador: 10%
- Aprendizaje autónomo: 45%
- Elaboración de problemas y entregables: 10%
- Exámenes 5%

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Consolidar los conceptos fundamentales de estadística.

Desarrollar la capacidad de aplicar la estadística a problemas de ingeniería.

Capacitar al estudiantado para utilizar con buen criterio las herramientas estadísticas necesarias para la modelización y la resolución de problemas del ámbito de la ingeniería.

Utilizar la estadística para resolver problemas de ingeniería o establecer modelos.

### Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	45h	30.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	10.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	90h	60.00%

## 820002 - ES - Estadística

### Contenidos

#### 1. INTRODUCCIÓN

Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 0h 30m

##### Descripción:

La Estadística en la ingeniería.

Objetivos de la Estadística.

El método Estadístico.

Evolución histórica de la Estadística.

##### Actividades vinculadas:

Práctica 1: Introducción al R. (Bloque 1)

##### Objetivos específicos:

Mostrar la importancia de la Estadística como metodología en el estudio y la resolución de diversos problemas en la ingeniería.

Conocer y valorar las posibilidades de la Estadística.

Repasar brevemente la evolución histórica de la Estadística.

Aprender a instalar y a manipular el software R.

## 820002 - ES - Estadística

### 2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Dedicación: 14h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 10h

#### Descripción:

Definición de la Estadística Descriptiva (Análisis Exploratorio de datos)

Objetivos de la Estadística Descriptiva.

Conceptos generales (Población, muestra, variable, observación)

Tipos de datos.

Distribución de frecuencias.

Representaciones gráficas.

Medidas de tendencia central.

Medidas de variabilidad.

Diagrama de caja (BOX-PLOT).

Momentos de la muestra.

Desigualdad de Chebyshev.

Medidas de asimetría y apuntamiento.

Regresión lineal.

#### Actividades vinculadas:

Práctica 2: Estadística descriptiva. (Bloque 1)

Práctica 3: Regresión lineal. (Bloque 1)

Evaluación Bloque 1.

#### Objetivos específicos:

## 820002 - ES - Estadística

Describir una metodología para la organización, la representación y el resumen de datos que faciliten la evaluación e interpretación de los mismos.

Conocer y valorar las técnicas de obtención de información a partir de datos.

Usar el software R como herramienta para el análisis descriptivo de un conjunto de datos.

Construir tablas de frecuencias.

Representar tablas de frecuencias.

Calcular e interpretar las medidas descriptivas numéricas de un conjunto de datos.

Construir e interpretar el boxplot.

Aprender a calcular los parámetros de la regresión lineal y a evaluar la bondad de ajuste.

## 820002 - ES - Estadística

<p>3. ELEMENTOS DE PROBABILIDAD</p>	<p>Dedicación: 16h Grupo grande/Teoría: 6h Aprendizaje autónomo: 10h</p>
<p>Descripción:</p> <p>Definición de Probabilidad.</p> <p>Espacio muestral de un experimento aleatorio.</p> <p>Suceso. Tipos de sucesos.</p> <p>Operaciones con sucesos.</p> <p>Cálculo de probabilidades.</p> <p>Probabilidad condicionada.</p> <p>Sucesos independientes.</p> <p>Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes.</p> <p>Nociones de combinatoria: Permutaciones, Variaciones, Combinaciones.</p> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Elaboración de problemas de Probabilidad.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Describir el resultado de un experimento aleatorio en términos del espacio muestral.</p> <p>Definir la función de probabilidad.</p> <p>Conocer las bases probabilísticas para modelizar sistemas sujetos al azar.</p> <p>Entender el concepto de probabilidad condicionada y de los sucesos independientes, y saber trabajar con ellos.</p> <p>Aplicar con buen criterio los teoremas de probabilidad.</p> <p>Describir, motivando con ejemplos prácticos, muchos de los conceptos necesarios para el posterior estudio de la Inferencia Estadística.</p>	

## 820002 - ES - Estadística

<p>4. VARIABLES ALEATORIAS</p>	<p>Dedicación: 14h 30m Grupo grande/Teoría: 6h Aprendizaje autónomo: 8h 30m</p>
<p>Descripción:</p> <p>Definición de Variable Aleatoria.</p> <p>VARIABLES ALEATORIAS</p> <p>VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS Y CONTINUAS</p> <p>Función de masa de probabilidad y función de densidad de probabilidad.</p> <p>Función de distribución de probabilidad.</p> <p>Medidas de centralización.</p> <p>Medidas de dispersión.</p> <p>Momentos de una Variable Aleatoria.</p> <p>Teorema de Chebychev.</p> <p>Transformación de variables aleatorias.</p> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Elaboración de problemas de Variables aleatorias.</p> <p>Examen Parcial 1.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Exponer el concepto de variable aleatoria.</p> <p>Calcular e interpretar la esperanza y la varianza de variables aleatorias.</p> <p>Manejar adecuadamente las variables aleatorias discretas y continuas.</p> <p>Relacionar todos estos conceptos con los estudiados en el tema de estadística descriptiva.</p>	

## 820002 - ES - Estadística

### 5. MODELOS PROBABILÍSTICOS EN LA INGENIERÍA

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h  
Aprendizaje autónomo: 20h

#### Descripción:

##### MODELOS DISCRETOS:

Distribución uniforme discreta.

Distribuciones de Bernoulli, Binomial, Binomial negativa e Hipergeométrica.

Distribución de Poisson.

##### MODELOS CONTÍNUOS:

Distribución uniforme continua.

Distribución exponencial.

Distribución normal.

#### Actividades vinculadas:

Elaboración de problemas de modelos probabilísticos.

Práctica 4: Modelos probabilísticos discretos. (Bloque 2)

Práctica 5: Modelos probabilísticos continuos. (Bloque 2)

Evaluación del bloque 2.

Examen Parcial 2.

#### Objetivos específicos:

Definir y estudiar las distribuciones de probabilidad más utilizadas en la ingeniería.

Usar el software R como herramienta de cálculo de probabilidades y resolución de problemas con variables aleatorias.



## 820002 - ES - Estadística

<p>6. MUESTREO. TEOREMA CENTRAL DEL LÍMITE.</p>	<p>Dedicación: 20h Grupo grande/Teoría: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 12h</p>
<p>Descripción:</p> <p>Tipos de Muestreo.</p> <p>Distribuciones de estadísticos.</p> <p>Leyes de los grandes números.</p> <p>Teorema Central del Límite.</p> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Práctica 6: Muestreo. Distribuciones de estadísticos. (Bloque 3)</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Exponer algunos conceptos teóricos básicos respecto al muestreo y a la inferencia estadística.</p> <p>Conocer las técnicas más habituales de la recogida de datos.</p> <p>Ilustrar diferentes técnicas por medio de los cuales puede aplicarse el proceso inductivo de la inferencia estadística para proporcionar resultados útiles y fiables.</p> <p>Utilizar distribuciones de estadísticos como la t de Student.</p> <p>Aprender algunas herramientas útiles a partir del Teorema Central del Límite.</p> <p>Aproximar algunas distribuciones discretas con la distribución normal.</p>	

## 820002 - ES - Estadística

<p>7. ESTIMACIÓN PUNTUAL Y POR INTERVALOS</p>	<p>Dedicación: 21h Grupo grande/Teoría: 9h Aprendizaje autónomo: 12h</p>
<p>Descripción: Estimación puntual: Método de los momentos y método de la máxima verosimilitud.</p> <p>Estimadores: definición y propiedades.</p> <p>Estimación por intervalos de confianza de la media, la varianza y la proporción.</p> <p>Actividades vinculadas: Elaboración de problemas de estimación puntual. Elaboración de problemas de estimación por intervalos.</p> <p>Examen Parcial 3.</p> <p>Objetivos específicos: Estimar el valor de un parámetro a partir de información muestral.</p> <p>Estudiar los dos métodos más habituales para la determinación de estimadores puntuales.</p> <p>Estudiar las propiedades más importantes de los estimadores.</p> <p>Conocer las distribuciones de los estimadores de las variables binomiales, normal y Poisson.</p> <p>Explicar y aplicar la estimación por intervalos de la media, proporciones y varianzas de poblaciones normales y aproximadamente normales.</p> <p>Saber usar las tablas de las distribuciones habituales de la estimación por intervalos.</p> <p>Usar el software R para el cálculo de intervalos de confianza.</p>	

## 820002 - ES - Estadística

### 8. CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Dedicación: 30h 30m

Grupo grande/Teoría: 10h 30m  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 18h

#### Descripción:

Contraste de hipótesis de modelos paramétricos.

Errores asociados a las pruebas de hipótesis.

Cálculo del p-valor.

Potencia.

Contraste de modelos.

#### Actividades vinculadas:

Elaboración de problemas de contraste.

Práctica 7: Intervalo de confianza. Contraste de hipótesis. (Bloque 3)  
Evaluación del bloque 3.

Examen Parcial 4.

Evaluación de la Competencia Genérica.

#### Objetivos específicos:

Estudiar el contraste de hipótesis y aplicarlo para medias, proporciones, etc.

Ser capaz de aplicar los test estadísticos más habituales conociendo sus posibilidades y limitaciones.

Calcular el p-valor de las pruebas de hipótesis.

Entender los errores asociados a los contrastes de hipótesis.

Usar el software R para contrastar hipótesis.

## 820002 - ES - Estadística

### Sistema de calificación

La asignatura se declara dentro del marco de evaluación continua a partir de la realización de varias pruebas escritas y la elaboración individual de cuestionarios de problemas con ordenador usando software libre R (especializado en el tratamiento estadístico). En este marco, la evaluación se distribuye según la siguiente ponderación:

- Realización de 4 exámenes parciales: 71% (17.75% por examen)
- Prácticas de estadística con R: 24% (bloque 1: 8%, bloque 2: 8%, bloque 3: 8%)
- Competencia Genérica (Comunicación eficaz oral y escrita): 5% (Se evalúa la competencia en base a una prueba presencial a final de curso)

Esta asignatura NO tiene prueba de reevaluación.

### Normas de realización de las actividades

En todas las pruebas y entregables es obligatorio que el estudiante exponga el desarrollo completo de la resolución de cada problema/ejercicio.

- Los estudiantes no podrán asistir al examen con apuntes, ni libros, ni formularios, ni tablas estadísticas.
- El profesorado llevará al aula las hojas de enunciados, el formulario del examen y las tablas estadísticas.
- Los estudiantes pueden llevar al examen una calculadora de características similares a la que usan en la asignatura CNED.
- La duración de cada prueba parcial será de 60 minutos en total. Y la duración de la prueba de la CG será de 30 minutos.
- Los exámenes constan de 2 problemas que los estudiantes deben contestar en hojas diferentes. Los problemas se entregarán por separado, por lo que los estudiantes deben anotar nombre, grupo y DNI en cada una de las hojas, incluso aunque no se conteste a alguno de los problemas.
- La prueba de la CG se compone de 2 cuestiones relacionadas con un texto, colgado previamente en ATENEA. Las 2 redacciones tendrán un espacio limitado.
- La resolución de los problemas obliga al estudiante a redactar el desarrollo coherente en la hoja de respuestas.
- Los estudiantes no pueden usar ni lápiz ni bolígrafo rojo para responder a los problemas.
- Los estudiantes solo pueden hacer la prueba en el aula asignada.
- A los exámenes cada estudiant/a tiene que llevar el DNI.
- Los estudiantes no escribirán nada en el formulario y las tablas estadísticas. Esta documentación también se entregará al final de la prueba.
- El profesorado no atenderá dudas durante el examen/prueba.

## 820002 - ES - Estadística

### Bibliografía

#### Básica:

- Navidi, W.; García Hernández, A. E. Estadística para ingenieros. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2006. ISBN 9701056299.
- Pujol Vázquez, G.; Gibergans Bàguena, J.; García Ciaurri, F. Problemes d'estadística amb aplicació a l'enginyeria. Barcelona: UOC, 2009. ISBN 9788497887748.
- Spiegel, M. R. Probabilidad y estadística. 3a ed. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2010. ISBN 9786071502704.
- Montgomery, D. C.; Runger, G. C. Applied statistics and probability for engineers. 4th ed. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2006. ISBN 9780471745891.
- Pozo Montero, F. [et al.]. Probabilitat i estadística matemàtica : teoria i problemes resolts [en línia]. Barcelona: Iniciativa digital politècnica, 2010 [Consulta: 05/03/2012]. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36649>>. ISBN 9788476535295.
- Devore, Jay L. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 6ª ed. México [etc.]: Thomson, cop. 2005. ISBN 9706864571.

#### Complementaria:

- Delgado de la Torre, R. Probabilidad y estadística para ciencias e ingenierías. Madrid: Delta, cop. 2008. ISBN 8496477746.
- Ipiña, S. L. Inferencia estadística y análisis de datos. Madrid: Pearson Educación, 2008. ISBN 9788483224045.
- Sawitzki, G. Computational statistics : an introduction to R. Boca Raton: CRC Press, cop. 2009. ISBN 9781420086782.
- Gonick, L.; Smith, W. La Estadística en comic. Barcelona: Zendrera Zariquiey, 1999. ISBN 8484180417.
- Horra Navarro, J. de la. Estadística aplicada. 3ª ed. Madrid: Díaz de Santos, 2003. ISBN 8479785543.
- Pérez-Díaz, Sonia; Blasco, Ángel. Modelos aleatorios en ingeniería. Madrid: Paraninfo, cop. 2015. ISBN 9788428337236.

#### Otros recursos:

##### Material informàtico

Probabilitat i estadística matemàtica : teoria i problemes resolts