

## 28808 - Estadística

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 28808 - Estadística

**Centro académico:** 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

**Titulación:** 424 - Graduado en Ingeniería Mecatrónica

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Formación básica

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

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

En esta asignatura se introduce al alumno en el tratamiento de datos a nivel práctico. Se le inicia en el uso de herramientas de tipo informático, y mediante ellas se cubren aspectos de recopilación, presentación y análisis de datos. Asimismo, el alumno adquiere capacidad de redactar y presentar informes sobre la información obtenida.

El estudio de la incertidumbre acerca al alumno al modelado de situaciones reales y le introduce en el concepto de simulación de procesos. Por último los conceptos básicos de inferencia estadística como intervalos de confianza y contraste de hipótesis sirven de base para analizar técnicas estadísticas básicas en la profesión de ingeniero.

El objetivo final es que el alumno integre los conocimientos básicos de esta asignatura en todo tipo de procesos, de manera que sirvan de base para otras materias y a su vez adquiera unas técnicas estadísticas que le ayuden en su desarrollo profesional.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro.

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

La asignatura es obligatoria y forma parte de la formación básica de los estudiantes. Forma parte del segundo semestre del plan de estudios del Grado de Ingeniería Mecatrónica, lo que supone que el estudiante ha adquirido formación en los resultados de aprendizaje en la asignatura Matemáticas I y se imparte simultáneamente con la asignatura de Matemáticas II. Además, la Estadística proporciona destrezas en herramientas que serán de utilidad en distintas asignaturas de cursos posteriores con contenidos en Economía, Calidad, etc.

Distintos parámetros en Economía, la mejora de la calidad, el perfeccionamiento de los sistemas existentes y la simulación de nuevos sistemas, son actividades propias de un ingeniero. Las técnicas estadísticas constituyen una herramienta imprescindible para llevarlas a cabo pues proporcionan métodos descriptivos y analíticos para abordar el tratamiento de datos, transformándolos en información. La asignación de incertidumbre a distintas características de un proceso permite su simulación en sistemas más complejos.

Por estas causas, la Estadística es una herramienta básica en la formación de un ingeniero mecatrónico.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable que el estudiante posea conocimientos básicos de cálculo diferencial e integral. Asimismo es aconsejable cierta familiaridad con el uso de programas de cálculo simbólico y numérico.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

**Competencias genéricas:**

GI03. Conocimientos 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.

GI04. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Mecatrónica.

GC02. Interpretar datos experimentales, contrastarlos con los teóricos y extraer conclusiones.

GC03. Capacidad para la abstracción y el razonamiento lógico.

GC04. Capacidad para aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma.

GC05. Capacidad para evaluar alternativas.

GC07. Capacidad para liderar un equipo así como de ser un miembro comprometido del mismo.

GC08. Capacidad para localizar información técnica, así como su comprensión y valoración.

GC10. Capacidad para redactar documentación técnica y para presentarla con ayuda de herramientas informáticas adecuadas.

GC11. Capacidad para comunicar sus razonamientos y diseños de modo claro a públicos especializados y no especializados.

#### **Competencias específicas:**

EB01. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre Estadística.

## **2.2. Resultados de aprendizaje**

### **El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

Tiene aptitud para aplicar las técnicas de tratamiento y análisis de datos.

Está familiarizado con los conceptos, aplicaciones y resultados fundamentales de la probabilidad.

Domina el modelado de entornos de la ingeniería bajo naturaleza estocástica mediante variables aleatorias así como la realización de cálculos en situaciones de incertidumbre.

Está familiarizado con las técnicas de muestreo y estimación.

Sabe cómo utilizar contrastes de hipótesis estadísticas y su aplicación en la toma de decisiones.

Tiene capacidad para la elaboración, comprensión y crítica de informes basados en análisis estadísticos.

Sabe plantear y resolver problemas sencillos de programación lineal.

## **2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje**

En la asignatura de estadística se enseñan los principios básicos de la toma de decisiones en presencia de incertidumbre. Los estudiantes desarrollan competencias para abordar problemas reales, para trabajar con datos y aprenden a reconocer y manejar modelos que sirven para diferentes situaciones en las que hay aleatoriedad.

En el ejercicio profesional, un ingeniero debe manejar información procedente de bases de datos y debe ser capaz de tomar decisiones a partir de esa información, las técnicas de análisis exploratorio y contraste de hipótesis son básicas en ese contexto.

Por otro lado, la mejora constante y la toma de decisiones puede estar basada en información basada en procesos de simulación, en este aspecto, la simulación de sistemas reales requiere un proceso de modelización al que no son ajenos los conceptos de incertidumbre desarrollados en esta asignatura.

# **3. Evaluación**

## **3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba**

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

### **Sistema de evaluación continua:**

- **Pruebas escritas:** A lo largo del curso se realizarán dos pruebas escritas. Versarán sobre aspectos teóricos y/o prácticos de la asignatura:
  - **Prueba escrita 1:** Se realizará la semana 8 y versará sobre la materia impartida en las primeras 8 semanas del curso. Está relacionada con los resultados de aprendizaje 2, 3 y 4. Su peso en la nota final será de un 30%.
  - **Prueba escrita 2:** Se realizará la semana 15 y versará sobre la materia impartida en la segunda mitad del curso. Está relacionada con los resultados de aprendizaje 5 y 6. Su peso en la nota final será de un 30%.
- **Controles participativos:** A lo largo del curso el alumno realizará 6 controles de tipo participativo valorados en conjunto en un 20% de la nota final, que consistirán en la realización de ejercicios de tipo práctico en el aula de informática. Los resultados de aprendizaje con los que están relacionados son el 2, 3, 4, 5 y 6.

- **Trabajos aplicados:** A lo largo del curso el alumno realizará 2 trabajos aplicados sobre materias de la asignatura, su valoración es un 20% de la nota final.

**Prueba global de evaluación:** Los alumnos que no hayan superado la asignatura con el sistema de calificación continua, deberán realizar en las convocatorias oficiales una prueba escrita de carácter obligatorio equivalente a las pruebas escritas descritas en el punto 1, cuyo peso en la nota final será del 80%. Asimismo, deberá entregar los 2 trabajos aplicados requeridos durante el curso.

## Criterios de Evaluación

**En las pruebas escritas, controles de participación y trabajos se evaluará:**

Los ejercicios prácticos deberán estar correctamente planteados. Si en la resolución de los ejercicios se usa algún programa informático, se detallará el código utilizado y en todo caso se explicarán claramente los resultados. El modelo de distribución de probabilidades asignado a cada variable aleatoria deberá estar debidamente justificado, identificando el valor o valores de los parámetros del modelo. Los contrastes de hipótesis se plantearán de manera clara y definida.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. 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.

Con el fin de conseguir este objetivo muchas de las clases se realizarán en el aula de informática, con lo que el uso de herramientas de tipo informático será continuo. Las explicaciones teóricas de los conceptos de la asignatura serán reforzadas con ejemplos o casos prácticos analizados con el ordenador. En el aula de informática los estudiantes realizarán ejercicios prácticos supervisados por el profesor.

Con el propósito de proporcionar una introducción a los programas informáticos adecuados para el trabajo estadístico se realizarán 4 horas de seminarios en las etapas iniciales del curso.

*El planteamiento, metodología y evaluación de esta guía está preparado para ser el mismo en cualquier escenario de docencia. Se ajustarán a las condiciones socio-sanitarias de cada momento, así como a las indicaciones dadas por las autoridades competentes.*

### 4.2. Actividades de aprendizaje

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

La asignatura se articula con 4 horas de **clase presencial** a la semana durante las 15 semanas que dura el semestre. Algunas de estas horas se imparten en el aula de informática, y en ellas el profesor explica los aspectos más prácticos de la asignatura, que son reforzados con el trabajo práctico mediante el uso de programas de análisis estadístico.

Trabajo autónomo tutorizado: 2 horas semanales durante las 15 semanas donde el alumno trabaja de forma autónoma en el aula de informática en la realización de trabajos.

Trabajo personal: 60 horas

### 4.3. Programa

- **Estadística descriptiva:** Datos cuantitativos y cualitativos. Representación gráfica: diagrama de sectores, diagrama de rectángulos, histograma, diagrama de barras. Medidas de posición: media, mediana, cuantiles. Medidas de dispersión: rango, rango intercuartílico, desviación típica, varianza, coeficiente de variación de Pearson. Medidas de asimetría y apuntamiento. Diagrama de cajas, diagrama de tallos y hojas. Distribuciones bidimensionales: Distribución marginal, condicionada, diagrama de dispersión, recta de mínimos cuadrados, Coeficiente de determinación.
- **Probabilidad:** Elementos de probabilidad: Suceso. Probabilidad. Espacio probabilístico. Probabilidad condicionada. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes. Variables aleatorias: VAD: función de masa, función de distribución. VAC: función de densidad, función de distribución. Valor esperado: media, varianza. Distribuciones discretas: pruebas de Bernoulli, distribución binomial, distribución de Poisson. Distribuciones continuas: distribución uniforme, normal, exponencial, beta, gamma. Variables aleatorias multidimensionales: función de probabilidad, valor esperado, covarianza, independencia de v.a., distribución chi-cuadrado, t de Student, F de Snedecor.
- **Introducción a la teoría de la fiabilidad:** Calidad y fiabilidad, función de fiabilidad y función de riesgo. Distribución exponencial, distribución Weibull.

- **Inferencia:** Estimación de parámetros: Población y muestra. Muestreo aleatorio, estratificado, por conglomerados y sistemático. Estadística y Estimador. Simulación. Método de los momentos, método de máxima verosimilitud. Propiedades deseables de los estimadores: sesgo, eficiencia, consistencia. Estimación puntual y por intervalos. Teorema de Fisher. Teorema central del límite. Intervalos de confianza.
- **Contraste de hipótesis:** Hipótesis nula y alternativa. Error tipo I y II, nivel de significación, potencia de contraste. Contrastes unilaterales y bilaterales. P-valor.
- **Contraste de bondad de ajuste:** Contraste de Kolmogorov-Smirnov.
- **Regresión lineal múltiple:** Estimación del modelo. Modelo paso a paso. Índice de Akaike. Análisis de residuos

#### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

##### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Puesto que la asignatura consta de 6 créditos ECTS, y cada uno de ellos consta de 25 horas divididas en 10 horas de trabajo tutelado y 15 horas de trabajo autónomo, las actividades de aprendizaje presenciales (clases teóricas, clases prácticas y seminarios) y las actividades de evaluación continua (controles de participación y pruebas escritas) ocuparán 60 horas durante el semestre. Otras actividades presenciales como las tutorías personales y las no presenciales como el estudio para la asimilación de conceptos y técnicas, la práctica para la familiarización con las herramientas informáticas, la resolución de problemas y la preparación de exámenes, requerirán 90 horas de trabajo autónomo del alumno. Todas estas actividades deben sumar las 150 horas necesarias para lograr los resultados de aprendizaje que persigue la asignatura.

La planificación concreta y completa de la asignatura se pondrá en conocimiento de los alumnos al comienzo del curso. Todas las actividades de evaluación quedarán entonces fijadas, salvo ajustes de calendario que se avisarán con la suficiente antelación. También desde el principio de curso quedarán fijadas las fechas de las convocatorias oficiales desde la dirección del centro.

Las actividades que se desarrollarán en la asignatura son las siguientes:

- **Clases teóricas**, en las que se exponen los conceptos fundamentales que constituyen el cuerpo de conocimientos básicos que deben aprenderse para conseguir los resultados de aprendizaje relacionados más adelante. Los conceptos teóricos se complementan con ejemplos detallados que ilustran su funcionamiento dentro de un contexto concreto.
- **Clases prácticas**, en las que se proponen problemas que deberán resolverse empleando los métodos y conceptos considerados con anterioridad. En estas clases se fomenta la discusión, la participación, la cooperación y la reflexión.
- **Trabajos autónomos**, se propondrán dos trabajos en grupo en los que se propone resolver ejercicios un poco más complejos y extensos que hagan uso de los conceptos centrales de la asignatura y pueden resolverse exclusivamente dentro de ella, haciendo uso de las herramientas informáticas de cálculo numérico y simbólico pertinentes.
- **Sesiones de evaluación**, en las que los alumnos se someten a pruebas escritas sobre ciertas partes bien especificadas del temario que se cubre, o bien exponen públicamente los trabajos elaborados en grupo propuestos en la actividad anterior.
- **Seminarios**, en los que se introducen las herramientas informáticas que se emplean en el resto de las actividades, como el lenguaje de análisis estadístico **R**.
- **Trabajo personal**, en el que los alumnos dedican tiempo fuera de clase para estudiar los conceptos impartidos en clase, resolver problemas análogos y/o complementarios a los considerados en clase, y elaborar los trabajos propuestos.
- **Prueba global de evaluación**, que comprende tanto una prueba escrita como los trabajos que puedan haberse hecho durante el curso, si bien pueden en este punto volver a entregarse de nuevo los trabajos propuestos que no se hayan resuelto satisfactoriamente con antelación. Hay dos pruebas globales, una por cada convocatoria oficial, y ambas tienen lugar tras la finalización de las clases y cuando el resto de las actividades han concluido y han sido evaluadas.

Las fechas clave serán anunciadas con la suficiente antelación durante el curso. Las hay de dos tipos:

- Hitos evaluatorios asociados al **sistema de evaluación continua**, en los que se desarrolla una de las actividades descritas anteriormente. Estas fechas quedan fijadas al principio de curso por el profesor, y pueden modificarse con previo aviso si el desarrollo del calendario así lo exige.
- Convocatorias oficiales, en las que cualquier alumno puede someterse a una **prueba global de evaluación** sobre la totalidad de la asignatura. Estas fechas se fijan a principio de curso desde la dirección del centro.

#### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

Bibliografía disponible en: <http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28808&Identificador=12521>