

## 25812 - Estadística y fiabilidad de producto

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2016/17
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	271 - Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto 558 - Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	---
<b>Periodo de impartición</b>	Indeterminado
<b>Clase de asignatura</b>	Formación básica
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda que se curse de modo presencial. Se le da importancia al trabajo en grupo. Los estudiantes deben desarrollar un trabajo conjunto con el resto de asignaturas del cuatrimestre denominado Proyecto de Módulo. Está previsto un examen para aquellos que, de manera justificada, no puedan hacerla de modo presencial. Es una asignatura muy práctica que requiere uso de Hoja de Cálculo y software específico de Estadística.

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

En la 5ª semana del cuatrimestre se debe entregar el trabajo que se realiza en grupos de 4 estudiantes, en el que se evalúa la Estadística Descriptiva Unidimensional y que forma parte del trabajo de módulo conjunto con el resto de asignaturas.

En la semana 10ª hay un examen (control), que se realiza con ordenador y en el que se evalúa la capacidad de resolver problemas de variables aleatorias y de inferencia con una muestra (medias, varianzas y proporciones).

En la semana 15ª hay una prueba de tipo práctico realizada con ordenador de manera individual en la que se evalúa la capacidad de utilizar correctamente técnicas de Estadística Descriptiva unidimensional y bidimensional e Inferencia.

Todas las pruebas eliminan materia. En la fecha de la convocatoria oficial se recuperan las partes no aprobadas y también se puede subir la calificación.

### 2. Inicio

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

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

1. Es capaz de resumir y describir información numérica y no numérica (datos) bien recogida por él mismo, o proveniente de diferentes fuentes.
2. Es capaz de realizar un análisis por escrito, en forma de informe, extrayendo conclusiones justificadas sobre

## 25812 - Estadística y fiabilidad de producto

diferentes variables y las posibles relaciones entre ellas.

3. Es capaz de resolver problemas tipo de cálculo de probabilidades mediante variables aleatorias con especial énfasis en los modelos de duración y fallos (fiabilidad)
4. Es capaz de aplicar técnicas básicas de inferencia estadística: estimaciones y contrastes con datos reales.

### 2.2.Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura presenta una iniciación a la Estadística. Pertenece a los créditos de formación básica de un ingeniero. Se recogen contenidos de Descriptiva, Variables Aleatorias e Inferencia básica. Se da mucha importancia a la práctica: la mitad de los créditos se imparten en aula de informática.

### 3.Contexto y competencias

#### 3.1.Objetivos

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

La asignatura forma parte del segundo cuatrimestre de 2º curso, junto con las de Aspectos Económicos y Empresariales del Diseño, Electricidad y Electrónica, Creatividad y Diseño Gráfico y Comunicación. Se ha previsto un trabajo de módulo que integre a las cinco asignaturas.

En ese trabajo, la asignatura de Estadística y Fiabilidad de Producto tiene el cometido de enseñar a realizar estudios de mercado.

Además, en esta asignatura el estudiante recibe los conocimientos básicos de variables aleatorias y fiabilidad de componentes y sistemas, por lo que recibe formación de cálculo de probabilidades y estadística matemática. Aprende también a realizar ensayos que permiten estimar los parámetros básicos en un estudio de fiabilidad.

Por último, y mediante una prueba práctica, el estudiante debe demostrar su destreza en técnicas básicas de Inferencia: tablas de contingencia, contrastes e intervalos de confianza.

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

La asignatura es obligatoria y forma parte de la formación básica de los estudiantes. En todos los Grados de Ingeniería, rama industrial, se han incluido 6 créditos de Estadística, por lo que se considera que la formación en esta materia es importante para los futuros ingenieros. En general, todos adquieren competencias en el estudio de una y dos variables.

La asignatura está situada en el segundo cuatrimestre de 2º, una vez que el estudiante ha adquirido formación en Matemáticas y se imparte a la vez que la materia de Economía y Empresa, con la que se complementa y con la que colabora en el trabajo de módulo. Además, la Estadística proporciona conocimientos que serán de utilidad en 3º para la asignatura de Mercadotecnia.

El objetivo ligado a la Fiabilidad tiene relevancia por sí mismo. Al diseñar un nuevo producto, un aspecto importante es la garantía que se va a ofrecer y que tiene que ver con la distribución del tiempo de vida. La duración de cada producto también tiene que ver con la tasa de falla. Ambos conceptos se estudian en esta asignatura.

#### 3.3.Competencias

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

Las competencias generales, básicas y específicas que, según la memoria de verificación, se adquieren con esta

## 25812 - Estadística y fiabilidad de producto

asignatura son:

CB01 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB02 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB03 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB04 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB05 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG04 Capacidad de organizar el tiempo de forma efectiva y coordinar actividades, de adquirir con rapidez nuevos conocimientos y de rendir bajo presión.

CG05 Capacidad de obtener, gestionar, analizar y sintetizar información procedente de diversas fuentes para el desarrollo de proyectos de diseño y desarrollo de producto. Utilizar esta documentación para obtener conclusiones orientadas a resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico generando nuevos conceptos de producto, nuevas ideas y soluciones.

CG06 Capacidad de generar la documentación necesaria para la adecuada transmisión de las ideas por medio de representaciones gráficas, informes y documentos técnicos, modelos y prototipos, presentaciones verbales u otros en castellano y otros idiomas.

CG07 Capacidad para usar y dominar las técnicas, habilidades, herramientas informáticas, las tecnologías de la información y comunicación y herramientas propias de la Ingeniería de diseño necesarias para la práctica de la misma.

CG08 Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo, y de trabajar en grupos multidisciplinares, con motivación y responsabilidad por el trabajo para alcanzar metas.

CE01 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto. 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.

## 25812 - Estadística y fiabilidad de producto

CB: Competencia básica. CG: Competencia genérica. CE: Competencia específica.

### 3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

En su trabajo cotidiano, un ingeniero debe manejar información en forma de datos y debe ser capaz de tomar decisiones a partir de esa información. Esta asignatura enseña los principios básicos de la toma de decisiones en presencia de incertidumbre.

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

En la parte de variables aleatorias, el estudiante aprende a reconocer y manejar modelos que sirven para diferentes situaciones en las que hay aleatoriedad.

En las últimas semanas, en la parte de Métodos Estadísticos para varias variables el estudiante aprende técnicas básicas de inferencia: comparaciones de medias, tablas de contingencia y modelos de regresión.

### 4.Evaluación

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

Esta asignatura tiene evaluación continua, y las pruebas que el estudiante debe superar son:

#### Prueba 1.

La asignatura se plantea en dos partes. La parte I: Estadística Descriptiva se evalúa mediante un Trabajo que además es parte del Proyecto de Módulo conjunto que deben realizar los estudiantes con el resto de asignaturas del cuatrimestre. La nota del profesor será el 20% del total de la asignatura, y la nota del equipo de profesores el 10% de la nota total de la asignatura. Esta nota es conjunta para el grupo.

Para el Proyecto de Módulo, cada grupo debe realizar el Estudio de Mercado del producto que se decide cada curso.

Cada grupo debe hacer una presentación oral de su trabajo, que es evaluada junto con el informe escrito.

En el documento que especifica el Proyecto a desarrollar, se tiene la rúbrica que se aplicará a la evaluación del Estudio de Mercado.

Con esta prueba se evalúan los resultados de aprendizaje 1 y 2.

#### Prueba 2.

## 25812 - Estadística y fiabilidad de producto

Para evaluar la parte I: Variables aleatorias e Inferencia para una variable, se prevé un control en la semana 10ª que supondrá el 40% del total. El control será un examen clásico, realizado de forma individual y el alumno dispondrá de ordenador. Se deberán resolver problemas-tipo similares a los realizados en las sesiones presenciales.

Con esta prueba se evalúan los resultados de aprendizaje 3 y 4.

### Prueba 3.

La parte II Métodos Estadísticos para varias variables se evalúa mediante una prueba práctica realizada con ordenador y que supone un 30% del total. Se realizará con datos reales y se deberá demostrar la aplicación de las diferentes técnicas de inferencia aprendidas.

Con esta prueba se evalúan los resultados de aprendizaje 1, 2 y 4.

En el Trabajo de Módulo se evaluarán los siguientes aspectos

- Aspectos formales: presentación, estructura, redacción y ortografía
- Análisis adecuado
- Extracción de conclusiones interesantes de los datos.

Presentación pública (para Trabajo de Módulo)

En la evaluación de la prueba 2 se considerarán los siguientes aspectos:

- Definición correcta de las variables utilizadas en cada ejercicio junto a una adecuada asignación del modelo y sus parámetros.
- Un planteamiento correcto de cada ejercicio con el enfoque, desarrollo y conclusión adecuados.

En la evaluación de la prueba práctica se considerarán los siguientes aspectos:

- Capacidad de extraer los resultados de forma numérica y gráfica de los análisis más adecuados a cada tipo de datos.
- Capacidad de interpretar correctamente los análisis realizados y de sacar conclusiones razonables.

Es necesario aprobar cada parte de la asignatura (se consideran tres partes: Trabajo de Módulo (Estudio de Mercado), Prueba 2 y Prueba 3). En caso de suspender alguna parte, constará suspenso en el acta pero se conservará la nota de la parte aprobada para la siguiente convocatoria dentro del mismo curso académico.

En las convocatorias oficiales cada alumno debe presentarse a la parte o partes suspendidas. El Trabajo de módulo es conjunto para el grupo, por lo que en cada convocatoria es el grupo el que debe aprobar.

Los estudiantes que no asistan regularmente a clase por motivos justificados, tienen la opción de aprobar mediante un examen escrito toda la Parte I y deben realizar las pruebas 2 y 3.

## 25812 - Estadística y fiabilidad de producto

*Nota: Siguiendo la normativa de la Universidad de Zaragoza al respecto, en las asignaturas que disponen de sistemas de evaluación continua o gradual, se programará además una prueba de evaluación global para aquellos estudiantes que decidan optar por este segundo sistema.*

### 5.Actividades 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 los aspectos más teóricos en forma de clase magistral y se completan con aplicaciones inmediatas: problemas-tipo. El tratamiento con datos se realiza en las sesiones en aula de informática en las que se aprenderá a trabajar con una Hoja de Cálculo.

La evaluación está centrada en los aspectos más prácticos y se le da gran importancia al trabajo con ordenador. Se pretende fomentar tanto el trabajo en grupo como el esfuerzo individual y se ha realizado una planificación para que las horas de dedicación sean equilibradas cada semana.

#### 5.2.Actividades de aprendizaje

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

El estudiante tiene 4 horas de clase a la semana durante las aproximadamente 15 semanas que dura el cuatrimestre, de ellas, 2 se imparten al grupo completo (Tipo 1) y 2 se imparten a grupos reducidos en aula de Informática (Tipo 2) según el calendario de prácticas establecido por el centro.

En documento aparte se presenta el calendario correspondiente a cada curso.

Los 6 créditos ECTS: 150 horas / estudiante quedan repartidas como sigue:

- 30 h. de clase en grupo completo: teoría y problemas (15 clases de 2 horas presenciales) Tipo 1
- 30 h. de clase práctica (15 sesiones de 2 horas presenciales) Tipo 2
- 30 h. de estudio teórico
- 50 h. de trabajo práctico

Cada curso, dependiendo del calendario de clases, se aprueba una planificación de las 5 asignaturas del módulo, con las pruebas intermedias de cada asignatura y las presentaciones y entregas del trabajo de módulo.

#### 5.3.Programa

Los contenidos son:

## 25812 - Estadística y fiabilidad de producto

### **Parte I: Métodos Estadísticos para una variable: Estadística Descriptiva y Trabajo de Módulo. (2 semanas de Tipo 1 y 4 semanas de Tipo 2)**

En esta parte los estudiantes llevan a cabo un Estudio de Mercado del producto que deben diseñar en el Proyecto de Módulo. Los contenidos son:

- Definiciones. Clasificación de variables.
- Encuesta para toma de datos. Instalación de Open Office y R Commander y creación de ficheros.
- Tablas y Representaciones gráficas. Medidas numéricas.
- Forma de variables. Datos Atípicos.
- Introducción al análisis de posibles relaciones

Al finalizar tiene lugar la Prueba 1: Entrega del Trabajo 1: Proyecto de Módulo

### **Parte I: Variables aleatorias e Inferencia para una variable. (10 semanas de Tipo 1 y 8 semanas de Tipo 2)**

En esta parte los estudiantes adquieren los conocimientos teóricos de Probabilidad y Variables Aleatorias, así como las técnicas de Inferencia de un parámetro. Los contenidos son:

- Concepto de Probabilidad. Álgebra de sucesos. Variables aleatorias discretas
- Variables aleatorias continuas y combinaciones lineales de variables aleatorias.
- Muestreo. Estimación puntual e intervalos para medias, varianzas y proporciones
- Fiabilidad. Tiempos de vida. Fiabilidad de sistemas. Inferencia en fiabilidad.

Al finalizar, tiene lugar la Prueba 2: Control (prueba intermedia)

### **Parte II: Métodos Estadísticos para varias variables. (3 semanas de Tipo 1 y de Tipo 2)**

En esta parte los estudiantes aprenden con datos reales las técnicas más habituales para relacionar variables y para establecer comparaciones. Los contenidos son:

- Aspectos básicos de Estadística Descriptiva Univariante.
- Tablas de Contingencia. Contraste de independencia. Comparación de proporciones
- Pruebas de normalidad
- Ajustes por mínimos cuadrados. Regresión. Diagnóstico del modelo
- Comparaciones de medias y varianzas. ANOVA de un factor. Diagnóstico del modelo

Al finalizar tiene lugar la Prueba 3: prueba práctica con ordenador.

## 25812 - Estadística y fiabilidad de producto

### 5.4. Planificación y calendario

Cada curso, dependiendo del calendario de clases, se aprueba una planificación de las 5 asignaturas del módulo, con las pruebas intermedias de cada asignatura y las presentaciones y entregas del trabajo de módulo.

Semana	Hito
1	Toma de datos para Estudio de Mercado del Proyecto de Módulo
2	
3	
4	Entrega del Estudio de Mercado del Proyecto de Módulo
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	Examen individual de Probabilidad, Variables Aleatorias e Inferencia para un parámetro
13	
14	



## 25812 - Estadística y fiabilidad de producto

15	Examen individual de Relaciones entre Variables: Tablas de Contingencia, Regresión y Comparaciones de dos o más medias (ANOVA)
----	--

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Montgomery, D. C. y G. C. Runger. Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería. 2ª Edición. Limusa-Wiley. 2002
- Peña, D. Fundamentos de Estadística. Alianza Editorial. 2001.
- Ross, S. M. Introducción a la Estadística. Reverté. 2007
- Griful, E. Fiabilidad Industrial. Edicions UPC. 2001
- Tomeo, V. y Uña, I. Lecciones de Estadística Descriptiva. Thompson, 2003

Se proporcionan además materiales para seguir las clases en el ADD (anillo digital docente).