



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Centro
Universitario
de la Defensa

Guía docente de la asignatura: ESTADÍSTICA

Titulación:

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Curso: 2014- 2015



1. Datos de la asignatura

Nombre		Estadística				
Materia*		Estadística				
Módulo*		Materias básicas de Ingeniería y Arquitectura				
Código		511101006				
Titulación		Grado en Ingeniería de Organización Industrial				
Plan de estudios		2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio)				
Centro		Centro Universitario de la Defensa de San Javier				
Tipo		Obligatoria				
Periodo lectivo		Febrero - Junio	Cuatrimestre	2º	Curso	1º
Idioma		Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)		150

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>



2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Ana Esther Madrid García		
Departamento	Ciencias Básicas e Informática		
Área de conocimiento	Estadística e Investigación Operativa		
Ubicación del despacho	Despacho 25 del CUD		
Teléfono	968 189 924	Fax	968 189 970
Correo electrónico	anae.madrid@ cud.upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Martes y Jueves de 12:35 a 14:35 (Se recomienda cita previa por e-mail)		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 25 del CUD		

Perfil Docente e investigador	Doctora en Estadística e Investigación Operativa Acreditación Profesor Contratado Doctor
Experiencia docente	> 5 años Asignaturas impartidas: Estadística, Bioestadística, Métodos Cuantitativos, Álgebra.
Líneas de Investigación	Análisis de valores extremos. Medidas de riesgo. Procesos espacio-temporales
Experiencia profesional	Beca Predoctoral en Universidad de Granada asociada a un Proyecto de Excelencia de la Junta de Andalucía. Estancia en la Universitat Ca'Foscari de Venecia (Italia) Contrato de investigación con la Universidad Jaume I de Castellon Contrato de investigación con la Universidad de Granada Profesora del CUD desde 2012. Colaboradora en diversos proyectos de investigación financiados por los Ministerios de Ciencia y Tecnología, Economía y Competitividad y la Conserjería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía
Otros temas de interés	

Profesor 2	Antonio Guillamón Frutos		
Departamento	Matemática Aplicada y Estadística		
Área de conocimiento	Estadística e Investigación Operativa		
Ubicación del despacho	Despacho 3 del CUD Tercera planta Antiguo Hospital de Marina (ETSII)		
Teléfono	968 325589/5415	Fax	968 338916



Correo electrónico	antonio.guillamon@upct.es
URL / WEB	Aula Virtual UPCT
Horario de atención / Tutorías	Según se refleja en el Aula Virtual de la asignatura
Ubicación durante las tutorías	Según se refleja en el Aula Virtual de la asignatura

Perfil Docente e investigador	PTU Dpto. Mat. Apl. Y Estadística UPCT
Experiencia docente	> 20 años Asignaturas del área de Estadística e I.O y del área de Matemática Aplicada.
Líneas de Investigación	Series temporales, entropía, fiabilidad de sistemas
Experiencia profesional	>20 años como docente e investigador a nivel de Universidad. >6 años con actividades de Gestión Universitaria.
Otros temas de interés	

Profesor 3	Coronel Rafael García Martín		
Departamento	Ciencias Básicas e Informática		
Área de conocimiento	Estadística e Investigación Operativa		
Ubicación del despacho	Despacho 2 del CUD		
Teléfono	968 189 916	Fax	968 189 970
Correo electrónico	rafael.garcia@cud.upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Todos los días entre 08:30 y 14:30		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2 del CUD		

Perfil Docente e investigador	Doctor por la UNED. Diploma en Investigación Militar Operativa. Diploma Militar en Estadística.
Experiencia docente	> 15 años Asignaturas del área de Estadística e I.O.
Líneas de Investigación	Optimización del empleo de los Sistemas de Armas.
Experiencia profesional	Jefe de la Sección de Planeamiento Logístico del MALOG. Jefe del Centro de Investigación Operativa de la Defensa. Técnico Superior de la Unidad de Estadística del MINISDEF. Investigador operativo del Estado Mayor del Aire. Investigador invitado en la E.N, Bazán.
Otros temas de interés	



3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura Estadística es una asignatura con un carácter eminentemente aplicado y tiene como objetivo que los alumnos de la Titulación de Graduado en Ingeniería de Organización Industrial adquieran los conocimientos necesarios para aplicar técnicas estadísticas que les permita comprender y estudiar fenómenos no deterministas.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura Estadística se ha diseñado teniendo en cuenta el perfil profesional del Ingeniero de Organización Industrial. Como consecuencia, el objetivo de la misma es formar a los alumnos en la aplicación de técnicas estadísticas en el entorno industrial y productivo, que les ayuden en la toma de decisiones y en el control de los procesos industriales y organizacionales.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Al tratarse de una asignatura Básica que utiliza bastantes rudimentos matemáticos, será de gran utilidad el dominio de los contenidos de la asignatura Álgebra cursada en el primer cuatrimestre. Así, los alumnos deben haber adquirido previamente los siguientes conocimientos mínimos para un correcto seguimiento de la asignatura:

- De la asignatura Álgebra: Matrices, determinantes, resolución de sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales, funciones de variable real, cálculo diferencial e integral en una variable.
-

A través de esta asignatura se adquieren los conocimientos básicos para afrontar con garantías otras asignaturas, tales como:

2º Curso

Economía y Administración de la Empresa
Ciencia de Materiales
Métodos Cuantitativos
Tecnología de Máquinas y de Fabricación
Organización del trabajo y recursos humanos

3º Curso

Dirección de Operaciones

4º Curso

Prácticas de empresa
Trabajo Fin de Grado

Tabla 1. Relación con otras asignaturas de la Titulación

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No tiene

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura Estadística se estudia en el segundo cuatrimestre del primer curso, después de haber cursado la asignatura Álgebra. De esta manera, los alumnos cuando cursan esta



asignatura ya han adquirido los conocimientos previos del cálculo de una variable. Por otro lado, también están adquiriendo destrezas en el manejo de equipos informáticos al estar cursando la asignatura Informática en el mismo cuatrimestre.

3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan simultanear los estudios de la asignatura con las actividades de formación militar y aeronáutica. En concreto, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y planificación y entrega de actividades a través del Aula Virtual. En caso de alumnos con necesidades educativas especiales se solicitará ayuda a los órganos competentes.



4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB1 - 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.

CB2 - 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.

CB3 - 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.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

E1.1.a - 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.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T1.1 - Capacidad de análisis y síntesis

T1.2 - Capacidad de organización y planificación

T1.3 - Comunicación oral y escrita en lengua propia

T1.5 - Habilidades básicas computacionales

T1.6 - Capacidad de gestión de la información

T1.7 - Resolución de problemas

T1.8 - Toma de decisiones

T2.1 - Capacidad crítica y autocrítica

T2.2 - Trabajo en equipo

T2.3 - Habilidades en las relaciones interpersonales

T2.5 - Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos

T3.1 - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica

T3.2 - Capacidad de aprender

T3.3 - Adaptación a nuevas situaciones

T3.4 - Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)



T3.7 - Habilidad de realizar trabajo autónomo
T3.9 - Preocupación por la calidad
T3.10 - Motivación de logro

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Las competencias específicas y objetivos de aprendizaje que se desarrollarán con la asignatura, y que se indican a continuación, permitirán que el alumno al finalizar el curso sea capaz de:

R1. Conocer las técnicas descriptivas de clasificación y obtención de información a través de parámetros que caractericen el conjunto de datos objeto de estudio.

R2. Aplicar las técnicas de mínimos cuadrados para obtener relaciones lineales o no lineales entre conjuntos de datos observados de manera simultánea.

R3. Conocer los principios generales de la teoría de la probabilidad. Construir y aplicar árboles de decisión como herramienta para la toma de decisiones en ambientes de incertidumbre.

R4. Analizar e identificar los modelos de distribuciones de probabilidad que subyacen más frecuentemente.

R5. Conocer los fundamentos y técnicas básicas del muestreo estadístico.

R6. Aplicar las técnicas básicas del control de procesos productivos y manejar los distintos criterios que indican la falta de control del proceso.

R7. Conocer los principios y aplicaciones de la inferencia estadística (técnicas de estimación de parámetros, intervalos de confianza, contrastes de hipótesis paramétricos y test de bondad de ajuste).

R8. Formular problemas reales en términos estadísticos y aplicar las técnicas adecuadas para su correcta resolución.

R9. Poseer las destrezas en el manejo de software y tablas estadísticas.

Las actividades de enseñanza/aprendizaje diseñadas permitirán al alumno desarrollar su capacidad de: trabajo en equipo, análisis y síntesis de información, expresión escrita y comunicación oral mediante la redacción de informes y su exposición oral en las sesiones especialmente dedicadas a este tipo de actividades.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf



5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Estadística Descriptiva. Probabilidad. Modelos probabilísticos. Inferencia estadística. Test de Bondad de Ajuste (Test Ji-cuadrado y Kolmogorov).

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA 1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LA PROBABILIDAD

Tema 1. Estadística descriptiva

1. Conceptos básicos: características continuas y discretas.
2. Organización y representaciones gráficas asociadas a un conjunto de datos.
3. Medidas características de un conjunto de datos.
4. Variables estadísticas bidimensionales

Tema 2. Introducción a la teoría de la probabilidad

1. El modelo probabilístico.
2. Espacio muestral, sucesos y probabilidad.
3. Probabilidad condicionada. Independencia de sucesos.
4. Teorema de la probabilidad total y teorema de Bayes.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. VARIABLES ALEATORIAS Y MODELOS UNIVARIANTES

Tema 3. Variables aleatorias

1. Concepto de variable aleatoria y función de distribución.
2. Variables aleatorias discretas: función puntual de probabilidad.
3. Variables aleatorias continuas: función de densidad.
4. Medias de centralización y dispersión asociadas a variables aleatorias.
5. Desigualdad de Tchebychev.

Tema 4. Algunos modelos de interés

1. Principales distribuciones discretas.
2. Principales distribuciones continuas.
3. Teorema de De Moivre-Laplace.

UNIDAD DIDÁCTICA 3. MUESTREO E INFERENCIA ESTADÍSTICA

Tema 5. Muestreo y distribuciones muestrales

1. Conceptos básicos.
2. Técnicas de muestreo. Estadísticos muestrales.
3. Distribuciones asociadas a los principales estadísticos muestrales.
4. Nociones básicas asociadas al control estadístico de procesos.

Tema 6. Introducción a la teoría de la estimación

1. Estimación puntual. Sesgo y varianza asociado a un estimador.
2. Estimación por intervalos.
3. Intervalos de confianza asociados a los principales estadísticos.
4. Determinación del tamaño de la muestra.

Tema 7. Contrastes de hipótesis paramétricos

1. Conceptos básicos.
2. Hipótesis estadísticas y errores asociados.
3. Contrastes unilaterales y bilaterales asociados a los principales estadísticos.



Tema 8. Test de bondad de ajuste

1. Conceptos básicos.
2. Test de Kolmogorov.
3. Test de bondad de ajuste basado en la distribución Ji-cuadrado.
4. Test de normalidad.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Sesiones de Laboratorio de Informática:

- **Práctica 1:** Estadística descriptiva.
El objetivo de esta práctica es familiarizar al alumno con el programa Excel y ver cómo obtener medidas descriptivas asociadas a un conjunto de datos así como realizar representaciones gráficas que nos permitan mostrar de manera sencilla las características más relevantes asociadas al conjunto de datos observado.
- **Práctica 2:** Ajustes por mínimos cuadrados.
En esta práctica se aplicará el modelo de regresión lineal simple a un conjunto de datos bidimensional. Finalmente se ajustará un nuevo modelo de regresión que precisa una transformación de los datos para linealizarlos.
- **Práctica 3:** Distribuciones asociadas a variables aleatorias.
En esta práctica se verá cómo obtener probabilidades, percentiles y representaciones gráficas de la densidad/función puntual de probabilidad y función de distribución de los modelos más comunes de distribuciones de probabilidad.
- **Práctica 4:** Intervalos de confianza.
En esta práctica se ilustrará cómo realizar los procedimientos inferenciales sobre los parámetros poblacionales. Concretamente, a partir de los datos muestrales construiremos intervalos de confianza y comprobaremos cómo afecta el tamaño muestral y el nivel de confianza a las estimaciones obtenidas. También nos plantearemos diferentes contrastes de hipótesis paramétricas para una y dos poblaciones independientes.
- **Práctica 5:** Contrastes de hipótesis.
En esta práctica ilustraremos cómo realizar diferentes contrastes de hipótesis sobre los parámetros poblacionales para una y dos poblaciones independientes.
- **Práctica 6:** Test de bondad de ajuste.
En esta práctica ilustraremos las pruebas no paramétricas cuya finalidad es determinar si los datos con los que trabajamos pueden considerarse procedentes de una distribución de probabilidad prefijada de antemano, midiendo la discrepancia entre la distribución observada y la teórica e indicando en qué medida las discrepancias, si las hubiera, se deben al azar.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

PART 1. DESCRIPTIVE STATISTIC AND PROBABILITY

Unit 1 - Descriptive statistics.

Unit 2. - Probability theory foundations.

PART 2. RANDOM VARIABLES AND SOME PROBABILITY DISTRIBUTIONS

Unit 3.- Unidimensional Random variables.

Unit 4.- Some models of intertest.

PART 3. SAMPLING METHODS AND STATISTICAL INFERENCE

Unit 5. - Sampling and sampling distributions.

Unit 6.- Introduction to estimation theory.

Unit 7. - Introduction to test hypothesis theory.

Unit 8.- Goodness-of-fit tests.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en tres Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica 1. Estadística descriptiva e introducción a la teoría de la probabilidad

Este primer bloque es, en ocasiones, el primer contacto del alumnado con la Estadística como disciplina científica. Por tanto, el primer objetivo es que el estudiante conozca y comprenda los objetivos básicos de la estadística descriptiva, presentando las técnicas usuales a la hora de resumir la información contenida en un conjunto de datos, utilizando técnicas gráficas o mediante medidas numéricas, haciendo hincapié en la idoneidad de cada una de ellas dependiendo del conjunto de datos objeto de estudio.

Seguidamente, se familiarizará al alumno con los elementos básicos de la teoría de la probabilidad como base de la incertidumbre asociada a experimentos no deterministas, partiendo de las ideas más sencillas basadas en los juegos de azar. Posteriormente, se formalizará el concepto de probabilidad en términos de experimentos aleatorios, espacio muestral, sucesos, etc., llegando a la definición axiomática de la probabilidad dada por Kolmogorov, para finalizar el bloque con el concepto de probabilidad condicionada y los teoremas de la probabilidad total y de Bayes.

Los objetivos de esta Unidad Didáctica son:

- Conocer y comprender los objetivos básicos de la estadística descriptiva.
- Saber manejar las técnicas usuales a la hora de resumir la información contenida en un conjunto de datos.
- Saber elegir las técnicas más apropiadas, de acuerdo con el conjunto de datos objeto de estudio.
- Familiarizar al estudiante con los elementos básicos de la teoría de la probabilidad.
- Formalizar el concepto de probabilidad, probabilidad condicionada, independencia de sucesos y teoremas de la probabilidad total y Bayes.

Unidad Didáctica 2. Variables aleatorias y modelos univariantes de probabilidad

Una vez introducido el concepto de probabilidad asociada a un suceso se transforma dicho problema en otro consistente en la utilización de ciertas funciones reales de variable real que permitan el cálculo de probabilidades a partir de la evaluación de dichas funciones. Así, tras definir formalmente el concepto de variable aleatoria unidimensional y función de distribución, distinguiremos entre variables aleatorias



discretas y continuas, haciendo un estudio pormenorizados de aquellas funciones y parámetros que las caracterizan en cada caso. Se presentará la desigualdad de Tchebychev como alternativa al cálculo aproximado de probabilidades cuando únicamente se conoce la media y desviación estándar asociada a la variable objeto de estudio, para posteriormente presentar los modelos de distribuciones de probabilidad que subyacen con mayor frecuencia, comenzando por aquellos en los que la variable aleatoria es discreta para pasar a continuación a abordar las familias más comunes de distribuciones continuas. Para cada uno de ellos, introduciremos sus características más relevantes así como sus aplicaciones más útiles.

Los objetivos de esta Unidad Didáctica son:

- Familiarizar a los estudiantes con el concepto de Variable Aleatoria y asociada a ésta la Función de Distribución.
- Enseñarles a distinguir los tipos de V.A.: Discretas y Continuas, así como la distribución de probabilidad asociadas en cada caso.
- Entender el fundamento y aplicación de la desigualdad de Tchebychev.
- Familiarizar al estudiante con los Modelos Probabilísticos más comunes, para variables aleatorias Discretas y Continuas, sabiendo distinguir sus características y aplicaciones.

Unidad Didáctica 3. Muestreo e inferencia estadística

El objetivo de este bloque es que los alumnos adquieran unas nociones básicas sobre Inferencia Estadística, que es la parte de la estadística encargada de estudiar métodos para la obtención de conclusiones generales en la población o poblaciones objeto de investigación, a partir de la información que nos suministra una muestra, y sobre Muestreo que es la parte de la Estadística que se encarga de cómo hay que elegir la muestra para que los resultados sean extrapolables a toda la población. En este sentido se presentarán las técnicas de muestreo más usuales indicando bajo qué condiciones resulta más apropiada cada una de ellas, para posteriormente definir formalmente el concepto de muestra y buscar la distribución asociada a ella bajo situaciones concretas. Se introducirá el concepto de estimador paramétrico puntual como un estadístico que nos permite inferir el verdadero valor de un parámetro poblacional y su alternativa: la estimación por intervalos, se obtendrán las expresiones más usuales para el caso de los parámetros media y proporción poblacional, así como los correspondientes para la varianza poblacional indicando las restricciones existentes en este último caso. Finalizaremos este bloque con la presentación de los llamados test de hipótesis paramétricos y test de bondad de ajuste cuyo objetivo es respectivamente, validar hipótesis sobre parámetros poblacionales y determinar si los datos observados se ajustan a una determinada distribución, centrándonos en este último caso en el caso test de normalidad.

Los objetivos de esta Unidad Didáctica son:

- Familiarizar a los estudiantes con los conceptos básicos sobre Muestreo e Inferencia Estadística.
- Enseñarles los distintos tipos de muestreo y sus aplicaciones.
- Introducir a los estudiantes en el control estadísticos de procesos.
- Que el estudiante aprenda a realizar inferencias sobre los distintos



parámetros poblacionales: medias, proporciones, varianzas, etc.

- Que el estudiante sepa abordar problemas estadísticos en los que se requiera la toma de decisiones sobre un parámetro poblacional, los llamados contrastes o test de significación paramétricos.
- Que el estudiante sepa determinar si los datos observados se ajustan a una determinada distribución, utilizando para ello el test de bondad de ajuste más apropiado en cada caso.



6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes y revisión de estos con el compañero. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas.	26
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	20
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear los métodos de resolución y no los resultados Se plantearán problemas y/o situaciones reales para que los alumnos los resuelvan de manera individual o en pequeños grupos, siendo guiados paso a paso por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	26
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	33
Clase de Prácticas. Sesiones en el aula de informática	Las sesiones prácticas de laboratorio de informática son fundamentales para aplicar los contenidos teóricos y prácticos a problemas reales que suelen involucrar a un elevado número de datos. Mediante las sesiones de aula de informática se pretende que los alumnos adquieran habilidades básicas en el manejo de asistentes y herramientas estadísticas.	<u>Presencial</u> : Manejo de herramientas estadísticas. Desarrollo de competencias en expresión oral y escrita mediante la presentación y exposición de los resultados obtenidos así como la elaboración de los informes correspondientes.	8
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	12
Seminarios de problemas y otras actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán varios seminarios de problemas a lo largo del curso. Los alumnos trabajan en grupos para resolver problemas reales con el fin de afianzar y aclarar conceptos. Estos seminarios están distribuidas a lo largo del curso y permiten comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial</u> : Resolución de los problemas. Explicación del método de resolución.	4
Actividades de evaluación formativa	Se realizarán varios cuestionarios tipo test. Dichas pruebas servirán como seguimiento del grado de asimilación de los contenidos.	<u>Presencial</u> : Realización de los cuestionarios puesta en común de las distintas respuestas para fomentar el espíritu crítico y la capacidad de auto-evaluación, autorreflexión y co-evaluación.	2
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de exámenes por grupos y motivación por el aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías. <u>No presencial</u> :	5
Realización de informes de prácticas con presentación oral	Se plantearán una serie de problemas reales para su resolución con las herramientas informáticas utilizadas en las sesiones prácticas. Dichos informes deberán ser defendidos mediante la presentación pública del mismo.	<u>Presencial</u> : Planteamiento del trabajo y tutorías de seguimiento y orientación por grupos. Exposición oral	4
		<u>No presencial</u> : Búsqueda y síntesis de información. Organización del trabajo en grupo. Elaboración del informe técnico y preparación de la presentación del trabajo	6



Realización de exámenes oficiales	Acorde a la Normativa vigente.	<u>Presencial</u> : Realización de prueba escrita	4
			150

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita individual (PEI) (75 %)	X		Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Entre 4 y 6 problemas teórico-prácticos mediante los cuales se pretende evaluar la comprensión de los conceptos así como la adquisición de las habilidades previstas.	60 %	R1-R9
			Prácticas: Entre 1 y 4 problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis y el manejo del software estadístico.	15 %	
Seminarios de problemas (10%)	X	X	Se realizarán dos sesiones de seminario de problemas. Los alumnos trabajando en equipo y de forma presencial resuelven y discuten una serie de problemas. Se evalúa la resolución, el procedimiento y el trabajo en equipo.	10%	R1-R9
Exposiciones Orales⁽¹⁾ (10%)	X	X	Se realizarán exposiciones orales correspondientes a la resolución de los problemas planteados en las sesiones de prácticas de laboratorio siguiendo el guión de resolución indicado para cada uno de ellos.	10%	R1, R2, R7, R8, R9
Otras actividades de evaluación (5%)	X	X	Realización de actividades y pruebas tipo test (individualmente o por parejas).	5%	R1-R9
(1) La extensión y estructura de los informes serán establecidos previamente. Propuesta y seguimiento mediante la plataforma virtual de la asignatura.					
Nota.- Se entiende que se supera la asignatura si la puntuación final, sumando todas las puntuaciones obtenidas en las distintas técnicas, es superior a 50 sobre 100.					

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Resolución de problemas y cuestiones planteadas en clase y resolución de cuestionarios tipo test en la plataforma virtual correspondiente.
- Supervisión durante los seminarios de problemas.
- Elaboración de las memorias correspondientes a los problemas propuestos en las sesiones de prácticas de laboratorio, así como la presentación/exposición de los mismos.
- Tutorías grupales



8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias.* Devore, Jay L.. Ed.- International Thomson Editores.
- *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería.* Montgomery, D y Runger, G. Ed.- McGraw-Hill.
- *Probabilidad y Estadística.* Walpole, R.E. y Myers, R.. Ed.-McGraw-Hill.
- *Estadística para administración* .Levine, D.M., Krehbiel, T.C. y Berenson, M.L.. Prentice Hall.
- *Probabilidad y Estadística: Problemas.* Franco, M. Guillamón, A. y Navarro, J. Ed.- Diego Marín.
- *Apuntes de métodos estadísticos de la ingeniería.* Kessler, M Universidad Politécnica de Cartagena. Disponible en el repositorio digital de la UPCT <http://hdl.handle.net/10317/1351>.

8.2. Bibliografía complementaria*

- *Estadística Modelos y métodos (Vol1 y 2).* Peña , D.. Ed.- Alianza Universidad Textos.
- *Introducción a la investigación de operaciones.* Hillier, F. y Lieberman, G. J. . Ed. McGraw-Hill.
- *Investigación de Operaciones.* Mathur k. y Solow. D.. Ed. Prentice Hall.
- *Estadística para los negocios y la Economía.* Newbold, P. Ed. Prentice Hall.
- *Probabilidad y Estadística.* Walpole, R.E. y Myers, R. Ed.- McGraw-Hill.
- *Estadística industrial moderna.* Kenett, Ron. S. y Zacks, S. Ed.- Thomson.
- *Introducción a la probabilidad y estadística.* Lipschutz, S. y Schiller, J. Serie Schaum, Ed. Mc Graw Hill.
- *Estadística Aplicada a través de Excel.* Pérez: C. Editorial Prentice Hall.

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula Virtual de la Asignatura

