



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	Estatística		Code	632G01017
Study programme	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Second	FB	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Métodos Matemáticos e de Representación			
Coordinador	Dominguez Perez, Xabier E.	E-mail	xabier.dominguez@udc.es	
Lecturers	Casteleiro Maldonado, Manuel	E-mail	manuel.casteleiro@udc.es	
	Colominas Ezponda, Ignasi		ignacio.colominas@udc.es	
	Dominguez Perez, Xabier E.		xabier.dominguez@udc.es	
	Gomez Diaz, Hector		hector.gomez@udc.es	
Web	moodle.udc.es/course/view.php?id=29823			
General description	La asignatura pretende dar una formación básica en cálculo de probabilidades e inferencia estadística, con énfasis en las técnicas y contenidos más frecuentemente usados en la profesión de Ingeniero en Obras Públicas.			

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	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.
A2	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
B1	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
B2	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
B3	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
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Aprender a aprender.
B7	Resolver problemas de forma efectiva.
B8	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B12	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B15	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida.
B18	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.
B20	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C3	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías
C7	Apreciación de la diversidad.
C8	Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.



C10	Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.
C11	Claridad en la formulación de hipótesis.
C12	Capacidad de abstracción.
C13	Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.
C15	Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas.
C16	Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita.
C18	Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Desarrollar la capacidad de analizar críticamente datos numéricos y extraer información de ellos a través de un análisis puramente descriptivo.		B3 B4 B8 B15 B18	C8 C10 C15
Conocer la definición formal de probabilidad y su aplicación a situaciones reales, tanto en modelos discretos como continuos.	A1	B3 B6 B7	C12
Conocer la definición formal de variable aleatoria y su aplicación a situaciones reales, tanto en modelos discretos como continuos. Conocer los modelos aleatorios más frecuentemente usados en ingeniería.	A1	B3 B6 B7	C10 C11 C12
Conocer el contexto en el que se plantean los problemas de inferencia paramétrica y las hipótesis de partida que es necesario asumir en cada caso. Aplicar las técnicas elementales de inferencia en diferentes situaciones.	A1	B1 B3 B5 B7 B8 B20	
Manejar el software R a un nivel elemental, especialmente en lo que respecta a consultas de cuantiles y probabilidades de las diferentes distribuciones, producción de gráficos de estadística descriptiva, y programación de scripts para la resolución de problemas sencillos.	A1 A2	B15	C3
Adquirir conciencia de la importancia y la omnipresencia de los fenómenos aleatorios, tanto en la titulación como para enfrentarse a la toma de decisiones en presencia de incertidumbre dentro del ejercicio profesional.	A1	B2 B3 B8 B9 B12	C7 C10 C13 C15 C16 C18

Contents	
Topic	Sub-topic
PRELIMINARES	* Regla del producto * Variaciones con repetición * Variaciones ordinarias. Permutaciones * Combinaciones * Introducción al software R



ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	* Las variables estadísticas * Datos univariantes: Distribución de frecuencias: representaciones gráficas * Medidas numéricas descriptivas: Medidas de posición. Medidas de dispersión. Medidas de agrupamiento. Diagramas de caja. * Datos bivariantes: Comparación de variables. Relación entre variables: la recta de regresión. * Comandos relevantes de R
PROBABILIDAD	* Experimento aleatorio. Espacio muestral. Sucesos. Probabilidad * Propiedades de la probabilidad * Sucesos independientes. Probabilidad condicionada. Independencia de más de dos sucesos. * Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes
VARIABLES ALEATORIAS	* Definición de variable aleatoria. Ejemplos. Rango de una variable aleatoria. Función de distribución acumulada de una variable aleatoria. * Variables aleatorias discretas. Función de probabilidad * Variables aleatorias continuas. Función de densidad. * Concepto de variables aleatorias conjuntas y de independencia de variables aleatorias.
MOMENTOS DE UNA DISTRIBUCIÓN	* Esperanza matemática. Propiedades. * Varianza. Desigualdad de Tchebychev. * Otras características de una variable aleatoria: coeficiente de variación, mediana, cuantiles, moda.
DISTRIBUCIONES FUNDAMENTALES	* Principales distribuciones discretas: Bernoulli, binomial, Poisson. * Principales distribuciones continuas: uniforme, exponencial, normal. * Aproximaciones por la distribución normal: Teorema del Límite Central. * Comandos relevantes de R
INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA ESTADÍSTICA	* Inferencia paramétrica. Muestreo aleatorio simple. * Estadísticos. Media y varianza muestrales. Distribución de la media muestral. * Estimación puntual. Método de los momentos. Estimadores insesgados. Varianza de un estimador insesgado. * Concepto de intervalo de confianza. Estadísticos pivote. * Concepto de contraste de hipótesis. Elementos de un contraste. Nivel p de una muestra.
INFERENCIA SOBRE LAS MEDIAS	* Intervalos de confianza sobre la media. La distribución t de Student. * Intervalos de confianza sobre la diferencia de medias. Datos emparejados. * Contrastes de hipótesis sobre medias y diferencia de medias. * Contrastes sobre proporciones y diferencia de proporciones. * Normalidad de los datos: gráficas cuantil/cuantil. * Comandos relevantes de R
INFERENCIA SOBRE LAS VARIANZAS	* Intervalos de confianza sobre la varianza. La distribución chi cuadrado. * Intervalos de confianza sobre el cociente de varianzas. La distribución F de Fisher. * Contrastes de hipótesis sobre varianzas y cociente de varianzas. * Comandos relevantes de R

Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
-----------------------	------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-------------



Guest lecture / keynote speech	A1 B1 B2 B8 B18 B20 C7 C11 C12 C18	35	35	70
Problem solving	A1 A2 B3 B4 B5 B9 B12 B15 B6 B8 B7 C3 C10 C11 C12 C13 C15 C16 C8	20	52	72
Multiple-choice questions	A1 B8 C10 C12	3	0	3
Objective test	A1 B3 B8 B7 C10 C11 C12 C15	3	0	3
Personalized attention		2	0	2
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Desarrollo de los temas del programa (explicación de los conceptos teóricos, apoyados en numerosos ejemplos y problemas tipo). Los apuntes de los temas de teoría estarán a disposición de los alumnos antes de la clase correspondiente.
Problem solving	Resolución de las prácticas que se propondrán a lo largo del curso. Los enunciados de las prácticas se publicarán en la página web de la asignatura al acabar el tema correspondiente y en todo caso, al menos dos días antes del designado para la resolución. Para la resolución de las prácticas los alumnos formarán grupos de dos, distintos para cada práctica, o de uno, y al final de la clase cada grupo entregará sus soluciones, incluida en su caso la transcripción del código de R que se haya usado y las soluciones numéricas obtenidas. Posteriormente a la sesión práctica se publicarán en la página web de la asignatura orientaciones para la resolución de los problemas. La nota de prácticas de cada alumno se obtendrá como el promedio de la nota de todas las prácticas, exceptuando la de menor puntuación.
Multiple-choice questions	Prueba individual tipo test, que se entregará, sobre el contenido de cada uno de los temas del programa. La nota de tests de cada alumno se obtendrá como el promedio de las notas de todos los tests, excepto el de menor puntuación.
Objective test	Los exámenes son de carácter práctico y cubren la totalidad de la asignatura. Se permite el uso de una calculadora científica estándar, con modo estadístico, así como de tablas de las diferentes distribuciones (que se publicarán oportunamente en la página web) y de un resumen o formulario, de cinco folios como máximo, que incluya los resultados teóricos que el alumno estime convenientes. Se prohíbe llevar al examen otro tipo de apuntes, libros o recopilaciones de problemas resueltos.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving	La resolución de las prácticas se realizará en grupos, normalmente con el apoyo del software estadístico R, para lo que se aprovecharán los medios informáticos del centro. Los profesores estarán en todo momento disponible para atender las dudas de los alumnos durante las sesiones prácticas. Horarios de tutorías: Se publicarán oportunamente.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Problem solving	A1 A2 B3 B4 B5 B9 B12 B15 B6 B8 B7 C3 C10 C11 C12 C13 C15 C16 C8	Las prácticas se entregan. La calificación de cada práctica es común a los dos miembros del grupo correspondiente.	20
Objective test	A1 B3 B8 B7 C10 C11 C12 C15	Examen de carácter práctico. Se plantean una serie de preguntas o problemas. Salvo mención en contra todas tienen la misma puntuación asignada.	60



Multiple-choice questions	A1 B8 C10 C12	En las cuatro cuestiones de cada test, de las cuatro respuestas indicadas sólo una es correcta. Se pueden marcar cualquier cantidad de respuestas, pero cada respuesta incorrecta marcada descuenta la tercera parte de lo que cuenta marcar la respuesta correcta. La nota total será la suma de las notas de las cuatro cuestiones, excepto si esta suma es negativa, en cuyo caso el test se puntuará con un 0.	20
---------------------------	---------------	--	----

Assessment comments

Si NPT es la nota promedio de prácticas y tests, en las dos convocatorias la nota final se calculará como $0.6 \times (\text{nota del examen}) + 0.4 \times (\text{NPT})$, en los casos en que la nota del examen sea mayor o igual que 4, y menor que NPT; en otro caso la nota final será la del examen.

Es decir, la nota (siempre conjunta) de prácticas y tests supone un 40% de la nota final, pero sólo se tiene en cuenta si sube la nota del examen y además ésta no baja de los 4 puntos.

Sources of information

Basic	- (). A determinar. Web asignatura en Campus Virtual - (). http://caminos.udc.es/info/asignaturas/obras_publicas/208/. Web de la asignatura Estadística de Ingeniería Técnica de Obras Públicas (a extinguir) - (). http://www.r-project.org/. Web de R - (). http://www.burns-stat.com/documents/tutorials/impatient-r/. Tutorial de R - (). http://tryr.codeschool.com/. Tutorial de R - Cao, R. y otros (2001). Introducción a la Estadística y sus aplicaciones. Pirámide - Mendenhall, W.; Beaver, J.; Beaver, B. M. (2002). Introducción a la probabilidad y estadística. Thomson - Lipschutz, S.; Schiller, J. (1999). Introducción a la Probabilidad y la Estadística. McGraw-Hill - Uña, U.; Tomeo, V.; San Martín, J. (2003). Lecciones de Cálculo de Probabilidades. Thomson - Tomeo, V.; Uña, U. (2003). Lecciones de Estadística Descriptiva. Thomson - Delgado de la Torre, R. (2008). Probabilidad y Estadística para ciencias e ingeniería. Delta Publicaciones - Meyer, P. L. (1998). Probabilidad y aplicaciones estadísticas. Addison-Wesley - Johnson, R. A. (2012). Probabilidad y Estadística para ingenieros. Pearson - Walpole, R. E.; Myers, S. L. (1999). Probabilidad y Estadística para ingenieros. Prentice-Hall - Canavos, G. C. (1988). Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos. McGraw-Hill - Olarrea Busto, J.; Cordero García, M. (2007). Varios títulos: Colección Problemas Útiles. García Maroto - Enmanuel Paradis (). R para principiantes. PDF disponible en la web de la asignatura - R Development Core Team (). Introducción a R. PDF disponible en la web de la asignatura - John Verzani (). simpleR: Using R for Introductory Statistics. PDF disponible en la web de la asignatura
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Cálculo/632G01002

Ampliación de cálculo/632G01010

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

En la página web de la asignatura se dispone de diversos materiales de apoyo, incluyendo apuntes de los diversos temas, tablas, prácticas propuestas durante los cursos anteriores y exámenes de este curso y de los anteriores con sus soluciones. También se publica el calendario de clases teóricas y prácticas, las notificaciones de publicación de las sucesivas prácticas y cualquier otra información relevante sobre el desarrollo del curso.



(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.