



Guía docente				
Datos Identificativos				2022/23
Asignatura (*)	Estadística	Código	632G01017	
Titulación	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Segundo	Formación básica	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Dominguez Perez, Xabier E.	Correo electrónico	xabier.dominguez@udc.es	
Profesorado	Dominguez Perez, Xabier E. Navarrina Martinez, Fermin Luis Ramírez Palacios, Luis Rodríguez-Vellando Fernández-Carvajal, Pablo	Correo electrónico	xabier.dominguez@udc.es fermin.navarrina@udc.es luis.ramirez@udc.es pablo.rodriquez-vellando@udc.es	
Web	<a href="http://campusvirtual.udc.gal/course/view.php?id=18779">campusvirtual.udc.gal/course/view.php?id=18779</a>			
Descripción general	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 Ingeniería Civil.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
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

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
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 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

Contenidos	
Tema	Subtema
PRELIMINARES	* Conceptos elementales de combinatoria * Introducción a R
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	* Poblaciones y variables * Distribuciones de frecuencias. Representaciones gráficas * Medidas numéricas descriptivas * Relación entre variables: recta de regresión * Comandos relevantes de R



PROBABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Experimento aleatorio. Espacio muestral. Sucesos.</li> <li>* Definición de probabilidad. Propiedades elementales</li> <li>* Sucesos independientes. Probabilidad condicionada.</li> <li>* Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes</li> </ul>
VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Variables aleatorias discretas. Función de probabilidad. Función de distribución acumulada.</li> <li>* Esperanza y varianza de una variable discreta.</li> <li>* Otras características: coeficiente de variación, cuantiles, moda...</li> <li>* Principales distribuciones discretas: Bernoulli, binomial, Poisson.</li> <li>* Comandos relevantes de R.</li> </ul>
VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Variables aleatorias continuas. Función de densidad. Función de distribución acumulada.</li> <li>* Esperanza y varianza de una variable continua.</li> <li>* Otras características: coeficiente de variación, cuantiles, moda...</li> <li>* Principales distribuciones continuas: uniforme, exponencial, normal.</li> <li>* Comandos relevantes de R.</li> </ul>
DISTRIBUCIONES EN EL MUESTREO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Muestras. Simulación.</li> <li>* Concepto de estadístico. Media y varianza muestrales. Otros estadísticos de uso frecuente.</li> <li>* Distribución de la media muestral. Teorema del Límite Central. Corrección por continuidad.</li> <li>* Distribuciones asociadas al muestreo: Chi cuadrado de Pearson, t de Student, F de Fisher</li> <li>* Comandos relevantes de R.</li> <li>* Concepto de inferencia paramétrica.</li> <li>* Comandos relevantes de R.</li> </ul>
ESTIMACIÓN PUNTUAL Y POR INTERVALOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Concepto de inferencia paramétrica.</li> <li>* Concepto de estimador.</li> <li>* Método de los momentos.</li> <li>* Propiedades de los estimadores: estimadores insesgados y consistentes.</li> <li>* Método de máxima verosimilitud.</li> <li>* Concepto de intervalo de confianza.</li> <li>* Intervalos de confianza sobre la media</li> <li>* Intervalos de confianza sobre la varianza.</li> <li>* Comandos relevantes de R.</li> </ul>
CONTRASTES DE HIPÓTESIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Elementos de un contraste: hipótesis, nivel de significación, potencia, nivel p de una muestra...</li> <li>* Contrastes de hipótesis sobre la media.</li> <li>* Contrastes de hipótesis sobre la diferencia de medias.</li> <li>* Contrastes de hipótesis sobre varianzas y cociente de varianzas.</li> <li>* Comandos relevantes de R.</li> </ul>

## Planificación

Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A1 B1 B2 B8 B18 B20 C7 C11 C12 C18	18	36	54



Solución de problemas	A1 A2 B3 B4 B5 B9 B12 B15 B6 B8 B7 C3 C10 C11 C12 C13 C15 C16 C8	23	46	69
Prueba de respuesta breve	A1 B8 C10 C12	2	4	6
Prueba objetiva	A1 B3 B8 B7 C10 C11 C12 C15	3	15	18
Atención personalizada		3	0	3
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Desarrollo de los temas del programa (explicación de los conceptos teóricos, apoyados en numerosos ejemplos y problemas tipo).
Solución de problemas	<p>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 con suficiente antelación. Con posterioridad a la sesión práctica se publicarán en la página web las correspondientes soluciones u orientaciones para la resolución de los problemas.</p> <p>En cada tema una de las prácticas se propondrá para resolver en grupos, y se recogerá para su calificación. Para la resolución de las prácticas los/as estudiantes 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 los resultados numéricos obtenidos.</p> <p>En la calificación final de las prácticas no entrará la práctica en la que el/la estudiante haya obtenido la menor puntuación.</p>
Prueba de respuesta breve	<p>Prueba individual tipo test o de respuesta breve, que se entregará, sobre el contenido de cada uno de los temas del programa.</p> <p>En la calificación final de los tests no entrará el test en el que el/la estudiante haya obtenido al menor puntuación.</p>
Prueba objetiva	Los exámenes son de carácter práctico y cubren la totalidad de la asignatura. Se permite el uso de un resumen o formulario, de cinco folios manuscritos como máximo, que incluya los resultados teóricos que el/la estudiante estime convenientes. Salvo mención en contra, se prohíbe llevar al examen otro tipo de apuntes, libros o recopilaciones de problemas resueltos. Para la realización del examen cada alumno/a dispondrá de un equipo informático con el software R instalado. Alternativamente, se permite el uso de una calculadora científica estándar, con modo estadístico, así como de tablas de las diferentes distribuciones.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Solución de problemas Prueba objetiva	<p>La resolución de las prácticas se hará 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 disponibles para atender las dudas de los alumnos durante las sesiones prácticas.</p> <p>La asistencia a tutorías se recomienda especialmente para los/as estudiantes con dedicación a tiempo parcial y dispensa de exención de asistencia. Las tutorías se ofrecen de forma presencial u online, en un horario flexible.</p>

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación



Solución de problemas	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.	28
Prueba objetiva	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
Prueba de respuesta breve	A1 B8 C10 C12	Prueba tipo test o de respuesta breve para evaluar la comprensión de los conceptos del tema correspondiente.	12

### Observaciones evaluación

Los porcentajes de calificación indicados más arriba corresponden a un supuesto en el que se entregan 3 tests (de los que puntúan los 2 mejores) y 6 prácticas (de las que puntúan las 5 mejores). En cada curso concreto la nota promedio de prácticas y tests se calculará como la media de todas las calificaciones obtenidas, independientemente de si provienen de una práctica o un test, una vez excluidas la nota mínima obtenida en una práctica y la nota mínima obtenida en un test.

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 es inferior a 4 puntos.

De acuerdo con este sistema, el hecho de no poder entregar las prácticas o los tests (por ejemplo por dedicación a tiempo parcial o exención de asistencia) no supone ninguna penalización en la calificación final.

La realización fraudulenta de una práctica o test, una vez comprobadas, supondrá directamente la calificación de "0" en la nota de las prácticas y tests. En el caso de los exámenes, implicará directamente la calificación de suspenso "0" en la materia en la oportunidad correspondiente.

### Fuentes de información



<p><b>Básica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (). <a href="https://campusvirtual.udc.gal/course/view.php?id=15102">https://campusvirtual.udc.gal/course/view.php?id=15102</a>. Web asignatura en Campus Virtual</li> <li>- Cao, R. y otros (2001). Introducción a la Estadística y sus aplicaciones. Pirámide</li> <li>- Johnson, R. A. (2012). Probabilidad y Estadística para ingenieros. Pearson</li> <li>- Delgado de la Torre, R. (2008). Probabilidad y Estadística para ciencias e ingeniería. Delta Publicaciones</li> <li>- Mendenhall, W.; Beaver, J.; Beaver, B. M. (2010). Introducción a la probabilidad y estadística . Thomson</li> <li>- Jay L. Devore (). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. <a href="https://elibro-net.accedys.udc.es/es/ereader/bibliotecaudc/93280">https://elibro-net.accedys.udc.es/es/ereader/bibliotecaudc/93280</a></li> <li>- F. Fernández Palacín y otros (). Inferencia estadística: Teoría y problemas. <a href="https://elibro-net.accedys.udc.es/es/ereader/bibliotecaudc/33882">https://elibro-net.accedys.udc.es/es/ereader/bibliotecaudc/33882</a></li> <li>- César Pérez López (2021). Estadística: Problemas resueltos y aplicaciones a través de R. Garceta Editorial</li> <li>- Asín, J. y otros (2002). Probabilidad y estadística en ingeniería: ejercicios resueltos. Prensas Universit. Zaragoza</li> <li>- Olarrea Busto, J.; Cordero García, M. (2007). Varios títulos: Colección Problemas Útiles. García Maroto</li> <li>- Alfonso García Pérez (). La interpretación de los datos: una introducción a la estadística aplicada. <a href="https://elibro-net.accedys.udc.es/es/ereader/bibliotecaudc/48802">https://elibro-net.accedys.udc.es/es/ereader/bibliotecaudc/48802</a></li> <li>- (). <a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a>. Web de R</li> <li>- Horton, Prui, Kaplan (2015). A Student's Guide to R. <a href="https://cran.r-project.org/doc/contrib/Horton+Pruim+Kaplan_MOSAIC-StudentGuide.pdf">https://cran.r-project.org/doc/contrib/Horton+Pruim+Kaplan_MOSAIC-StudentGuide.pdf</a></li> <li>- (). <a href="http://www.burns-stat.com/documents/tutorials/impatient-r/">http://www.burns-stat.com/documents/tutorials/impatient-r/</a>. Tutorial de R</li> <li>- Enmanuel Paradis (). R para principiantes. <a href="https://cran.r-project.org/doc/contrib/rdebut_es.pdf">https://cran.r-project.org/doc/contrib/rdebut_es.pdf</a></li> <li>- John Verzani (2002). simpleR. <a href="https://cran.r-project.org/doc/contrib/Verzani-SimpleR.pdf">https://cran.r-project.org/doc/contrib/Verzani-SimpleR.pdf</a></li> <li>- R Development Core Team (). Introducción a R. <a href="https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-intro.html">https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-intro.html</a></li> </ul>
<p><b>Complementaria</b></p>	

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Cálculo/632G01002

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

### Otros comentarios

En la página web de la asignatura están disponibles diversos materiales de apoyo, incluyendo apuntes de los diversos temas, prácticas propuestas durante los cursos anteriores y exámenes de este curso y de cursos anteriores con las 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.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías