



## Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	Simulación Estatística	Code	614111641		
Study programme	Enxeñeiro en Informática				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
First and Second Cycle	2nd four-month period	All	Optativa	4	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Matemáticas				
Coordinador	Fernández Casal, Rubén	E-mail	ruben.fcasal@udc.es		
Lecturers	Fernández Casal, Rubén	E-mail	ruben.fcasal@udc.es		
Web	dm.udc.es/profesores/ignacio				
General description	En este curso se pretende que los alumnos adquieran destreza en la identificación y resolución de problemas que pueden ser abordados usando técnicas de simulación estadística. Para ello se tratará de que conozcan el funcionamiento de los más importantes algoritmos de generación de números aleatorios uniformes y los principales métodos para simular las distribuciones de probabilidad más habituales en la práctica (tanto discretas como continuas y en el caso uni o multidimensional), siendo capaces de implementarlos en algún lenguaje de alto nivel.				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Aprender de maneira autónoma novos coñecementos e técnicas avanzadas axeitadas para a investigación, o deseño e o desenvolvemento de sistemas e servizos informáticos.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Aprendizaxe autónoma.
B5	Traballar de forma colaborativa.
B6	Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.
B7	Comunicarse de maneira efectiva en calquera contorno de traballo.
B8	Traballar en equipos de carácter interdisciplinar.
B9	Capacidade para tomar decisións.
B10	Capacidade de xestión da informática (captación e análises da información).
B11	Razoamento crítico.
B12	Capacidade para a análise e a síntese.
B15	Motivación pola calidade.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

## Learning outcomes



Learning outcomes	Study programme competences / results		
	A1	B1 B3 B8 B10 B11 B12	C1 C8
Conocer las técnicas básicas de simulación estadística.	A1	B1 B3 B8 B10 B11 B12	C1 C8
Aplicar la simulación estadística para la resolución de problemas-	A1	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B15	C1 C3 C4 C6 C7 C8

Contents	
Topic	Sub-topic
Introducción.	Conceptos de sistema real, modelo y definición de simulación. Experimentación real y simulación. Simulación necesaria e innecesaria. Ventajas e inconvenientes de la simulación. Contenidos de la asignatura.
Generación de números pseudoaleatorios uniformes en (0,1).	Propiedades deseables de un generador de números pseudoaleatorios uniformes. Métodos de los cuadrados medios y de Lehmer. Métodos congruenciales. Medidas estadísticas de calidad de un generador de números pseudoaleatorios.
Métodos universales para la generación de variables continuas.	Método de inversión. Método de aceptación/ rechazo y sus variantes.
Métodos universales para la generación de variables discretas.	Método de la transformación cuantil. Algoritmos basados en búsqueda secuencial. Algoritmos basados en árboles binarios. Árboles de Huffman. Método de la tabla guía. Métodos de truncamiento.
Métodos específicos para generación de distribuciones notables.	Distribuciones continuas: normal, chi-cuadrado de Pearson, t de Student, F de Snedecor, exponencial, Weibull, gamma, beta, logística, Pareto. Distribuciones discretas: equiprobable, binomial, geométrica, binomial negativa, Poisson.
Simulación de distribuciones multidimensionales.	Método de las distribuciones condicionadas. Método de aceptación/rechazo. Métodos de codificación o etiquetado.
Diseño de experimentos de simulación.	Diferencias y similitudes con la experimentación real. Simulación estática y dinámica. Simulación por eventos y por cuantos. Técnicas de reducción de la varianza. Problemas de estabilización y dependencia.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 B2 B3 B6 B9 B10 B11 B12 B15 C4 C6 C7 C8	15	20	35



ICT practicals	B1 B2 B4 B5 C3 C6	30	8	38
Problem solving	A1 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 C1	10	10	20
Objective test	B2 B3 B7 B10 B12 C1	2	0	2
Personalized attention		5	0	5

(\*)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	Clases impartidas con pizarra y cañón de vídeo. Se fomentará la participación de los alumnos.
ICT practicals	Se propondrán prácticas a los alumnos para resolver diversos problemas relacionados con la simulación estadística. Los alumnos deberán realizarlas en los ordenadores de los laboratorios, haciendo uso de las herramientas informáticas que quieran.
Problem solving	En algunas sesiones resolveremos problemas en grupo que tengan que ver con la simulación estadística.
Objective test	Se tratará de un examen de problemas.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Objective test Problem solving Guest lecture / keynote speech ICT practicals	En todos los casos se tratará de adaptarse a los diversos alumnos y a sus peculiaridades a la hora de diseñar el desarrollo de todas las metodologías. En particular, en las sesiones de tutorías de atención personalizada se tratará de conocer mejor a cada alumno y de resolver los problemas que le surjan en el desarrollo de esta materia.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	B2 B3 B7 B10 B12 C1	La prueba objetiva será un examen de problemas en el que los alumnos podrán hacer uso de los libros y apuntes que deseen.	80
ICT practicals	B1 B2 B4 B5 C3 C6	Los alumnos deberán realizar las prácticas que se propongan y presentar una memoria final, que será calificada.	20
Others			

Assessment comments

Sources of information	
<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cao, R. (2002). Introducción a la simulación y a la teoría de colas. NetBiblo</li> <li>- Devroye, L. (1986). Non-uniform random variate generation. Springer</li> <li>- Bratley, P. (1990). A guide to simulation. Springer</li> </ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karian, Z. y Dudewicz, E. (1991). Modern statistical systems and GPSS simulation. Computer Science Press</li> <li>- Moeschlin, O. et al. (1998). Experimental stochasticity. Springer</li> <li>- Pardo, L. Y Valdés, T. (1987). Simulación. Aplicaciones prácticas a la empresa. Díaz de Santos</li> </ul>

Recommendations
<b>Subjects that it is recommended to have taken before</b>
Estatística I/614111101
<b>Subjects that are recommended to be taken simultaneously</b>



Subjects that continue the syllabus
Other comments

(\*)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.