



Guía Docente				
Datos Identificativos			2015/16	
Asignatura (*)	Simulación Estadística		Código	614493011
Titulación	Mestrado Universitario en Técnicas Estadísticas (Plan 2011)			
Descriptor				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro-Segundo	Optativa	5
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinación	Fernández Casal, Rubén	Correo electrónico	ruben.fcasal@udc.es	
Profesorado	Fernández Casal, Rubén	Correo electrónico	ruben.fcasal@udc.es	
Web	eio.usc.es/pub/mte/			
Descrición xeral	Se pretende que el alumno adquiera destreza en la identificación de problemas reales que pueden ser resueltos por la simulación, así como en dicha resolución utilizando la citada aproximación por simulación. Para ello se tratará de que el alumno conozca el funcionamiento de los principales algoritmos de generación de números aleatorios uniformes, así como métodos para simular las distribuciones de probabilidad más habituales en la práctica (tanto discretas como continuas y en el caso uni o multidimensional) siendo capaz de implementarlos en algún lenguaje de alto nivel. También se pretende introducir al alumno en las principales técnicas de simulación para problemas reales: simulación estática y dinámica (por cuantos o por eventos, ésta última), reducción de la variabilidad en la simulación, reducción de la dependencia y de los problemas de estabilización.			

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A1	A adquisición dos coñecementos de estatística e investigación operativa necesarios para a incorporación en equipos multidisciplinares pertencentes a diferentes sectores profesionais.
A2	Capacidade para comprender, formular, formular e resolver aqueles problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos da estatística e da investigación operativa.
A3	Coñecer as aplicacións dos modelos da estatística e a investigación operativa.
A7	Tratamento de datos e análise estatística dos resultados obtidos.
A13	Ser capaz de manexar diverso software (en particular R) e interpretar os resultados que proporcionan estes nos correspondentes estudos prácticos.
B7	Capacidade de aplicación de algoritmos de resolución dos problemas e manexo do software axeitado
B12	Adquirir destreza para o desenvolvemento de software
C4	Habilidade para realizar a análise estatística con ordenador.
C6	Utilizar as técnicas estatísticas máis axeitadas para analizar os datos dunha investigación.
C7	Planificar, analizar e interpretar os resultados dunha investigación considerando tanto os aspectos teóricos coma os metodolóxicos.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias do título	
Capacidade crítica sobre as posibilidades e limitacións das técnicas de simulación.		AM1	
		AM2	
		AM3	



Comprensión das técnicas básicas de simulación.	AM1		
	AM2		
	AM3		
Capacidade de identificar problemas que requiran o deseño de experimentos de simulación e resolvelos mediante a súa implementación en linguaxes de programación de alto nivel como R ou Matlab.	AM3		
Capacidade de manexar algún tipo de software (paquetes estatísticos ou follas de cálculo, como R ou excel) para levar a cabo estudos de simulación.	AM7	BP7	CP4
	AM13	BP12	CP6
			CP7

Contidos	
Temas	Subtemas



1. Introducción. 2. Generación de números pseudoaleatorios uniformes en (0,1). 3. Métodos universales para la generación de variables continuas. 4. Métodos universales para la generación de variables discretas. 5. Métodos específicos para generación de distribuciones notables. 6. Simulación de distribuciones multidimensionales. 7. Diseño de experimentos de simulación. 8. Integración y optimización Monte Carlo. 9. Introducción a los métodos de cadenas de Markov Monte Carlo.	1. 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. 2. Generación de números pseudoaleatorios uniformes en (0,1). Introducción. 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. 3. Métodos universales para la generación de variables continuas. Método de inversión. Método de aceptación/ rechazo y sus variantes. 4. 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. 5. 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. 6. Simulación de distribuciones multidimensionales. Método de las distribuciones condicionadas. Método de aceptación/rechazo. Métodos de codificación o etiquetado. Métodos específicos para simular la normal multivariante. 7. 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. Ejemplos prácticos. 8. Integración y optimización Monte Carlo. Integración Monte Carlo. Muestreo de importancia. Optimización Monte Carlo. Temple simulado. Algoritmos genéticos de optimización. 9. Introducción a los métodos de cadenas de Markov Monte Carlo. Muestreo de Gibbs. Algoritmo Metropolis Hastings.
--	---

Planificación				
Metodologías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A1 A2 A3 A7 C6 C7	16	32	48
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A3 A13 B12 B7 C4	18	18	36



Proba obxectiva	A1 A2 A3	2	0	2
Traballos tutelados	A1 A2 A3 B7 B12 C4 C6 C7	0	30	30
Atención personalizada		9	0	9
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Presentación dos aspectos relevantes de cada tema incluído no programa da materia, de modo que os alumnos poidan abordar as tarefas propostas nas prácticas de laboratorio.
Prácticas de laboratorio	Empregaránse diferentes ferramentas de software libre (principalmente o paquete R, pero tamén recursos web, applets, ...) para ilustrar a aplicación na práctica das metodoloxías explicadas nas clases teóricas e tamén co fin de facilitar a resolución dos traballos prácticos propostos. Ademais facilitarase un guión das prácticas onde se describirán os distintos exercicios a realizar.
Proba obxectiva	Proba escrita para a avaliación da aprendizaxe que constará dunha parte teórica e doutra práctica.
Traballos tutelados	Traballos prácticos propostos para que o alumno poida resolvelos con axuda de programas informáticos. Unha vez resoltos, o alumno deberá presentar e discutir a solución que aplicou.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral Prácticas de laboratorio Traballos tutelados	Atención ao alumno tanto durante o desenvolvemento das clases coma nos horarios de tutorías.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	A1 A2 A3 A7 C6 C7	Avaliaranse os coñecementos adquiridos mediante a realización dunha proba escrita.	30
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A3 A13 B12 B7 C4	Avaliaranse os coñecementos adquiridos mediante a realización dunha proba escrita.	30
Traballos tutelados	A1 A2 A3 B7 B12 C4 C6 C7	Presentación dos traballos resoltos.	40
Outros			

Observacións avaliación

Fontes de información	
Bibliografía básica	- Gentle, J.E. (2003). Random number generation and Monte Carlo methods. Springer-Verlag - Robert, C.P. y Casella G. (2010). Introducing Monte Carlo Methods with R. Springer - Cao, R. (2002). Introducción a la simulación y a la teoría de colas. Netbiblo - Jones, O., Maillardet, R. y Robinson A. (2009). Introduction to Scientific Programming and Simulation Using R. CRC
Bibliografía complementaria	- Devroye, L. (1986). Non-uniform random variate generation. Springer-Verlag - Bratley, P. (1990). A guide to simulation. Springer-Verlag - Ross, S.M. (1999). Simulación. Prentice Hall - Ripley, B.D. (1987). Stochastic Simulation. Wiley - Evans, M. y Swartz, T. (2000). Approximating integrals via Monte Carlo and . Oxford University Press - Robert, C.P. y Casella, G. (2004). Monte Carlo statistical methods. Springer-Verlag



Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Observacións

(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías