



Guía Docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Simulación Estadística	Código	614493011	
Titulación				
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro Segundo	Optativa	5
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinación		Correo electrónico		
Profesorado		Correo electrónico		
Web	eio.usc.es/pub/mte/			
Descrición xeral	<p>Se pretende que el alumno adquiera destreza en la identificación de problemas reales que pueden ser resueltos mediante simulación y su resolución en la práctica. Para ello se tratará de que el alumno conozca el funcionamiento de los principales algoritmos de generación de números aleatorios uniformes, así como de métodos generales y específicos para simular distintas distribuciones de probabilidad (tanto discretas como continuas y en el caso uni o multidimensional). También se pretende que el alumno conozca las principales aplicaciones de la simulación (especialmente en inferencia estadística), las ventajas y limitaciones de esta metodología y algunas de las técnicas más utilizadas.</p>			
Plan de continxencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modificacións nos contidos</li> <li>2. Metodoloxías <ul style="list-style-type: none"> <li>*Metodoloxías docentes que se manteñen</li> <li>*Metodoloxías docentes que se modifican</li> </ul> </li> <li>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</li> <li>4. Modificacións na avaliación <ul style="list-style-type: none"> <li>*Observacións de avaliación:</li> </ul> </li> <li>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía</li> </ol>			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias / Resultados do título	
Comprensión das técnicas básicas de simulación.	AM1	BP10	
	AM2	BP14	
	AM3		
	AM7		
	AM11		



Capacidade crítica sobre as posibilidades e limitacións das técnicas de simulación.	AM1 AM2 AM3 AM9 AM15	BP6 BP9 BP14	CP1 CP2 CP3 CP5 CP6 CP7 CP8 CP9 CP10
Capacidade de manexar algún tipo de software (paquetes estatísticos ou follas de cálculo, como R ou excel) para levar a cabo estudos de simulación.	AM2 AM7 AM11 AM13	BP7 BP8 BP12 BP14	CP4 CP6 CP7
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 el lenguaje GNU R).	AM3 AM11		

Contidos	
Temas	Subtemas
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. Análisis de los resultados de simulación.	Diagnos de la convergencia. Estimación de la precisión. Problemas de estabilización y dependencia.
4. Aplicaciones de la simulación.	Aplicaciones en inferencia estadística. Introducción al remuestreo Bootstrap. Integración Monte Carlo. Muestreo de importancia. Optimización Monte Carlo. Temple simulado. Algoritmos genéticos de optimización.
5. Métodos universales para la generación de variables continuas.	Método de inversión. Método de aceptación/ rechazo y sus variantes. Ejemplos de métodos específicos para generación de distribuciones notables.
6. Métodos universales para la generación de variables discretas.	Método de la transformación cuantil. Algoritmos basados en búsqueda secuencial. Métodos de truncamiento. Algoritmos basados en árboles binarios. Método de la tabla guía. Método de Alias. Ejemplos de métodos específicos para generación de distribuciones notables.
7. Simulación de distribuciones multidimensionales.	Método de las distribuciones condicionadas. Método de aceptación/rechazo. Simulación de datos dependientes: métodos basados en la factorización de la matriz de covarianzas y simulación basada en cópulas. Simulación discreta multivariante.
8. Técnicas de reducción de la varianza.	Variabes antitéticas. Números aleatorios comunes. Muestreo estratificado. Variables de control. Condicionamiento.
9. Introducción a los métodos de cadenas de Markov Monte Carlo.	Muestreo de Gibbs. Algoritmo Metropolis Hastings. Diagnos de un algoritmo MCMC.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A1 A2 A3 A7 A9 C2 C6 C7 C8 C10	16	32	48



Prácticas de laboratorio	A1 A2 A3 A11 A13 B7 B8 B9 B10 B12 C3 C4 C5 C9	18	18	36
Traballos tutelados	A1 A2 A3 A15 B6 B7 B12 B14 C1 C4 C6 C7	0	30	30
Proba obxectiva	A1 A2 A3	2	0	2
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.
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.
Proba obxectiva	Proba escrita para a avaliación da aprendizaxe que constará dunha parte teórica e doutra práctica.

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

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	A1 A2 A3 A7 A9 C2 C6 C7 C8 C10	Avaliaranse os coñecementos adquiridos mediante a realización dunha proba escrita.	30
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A3 A11 A13 B7 B8 B9 B10 B12 C3 C4 C5 C9	Avaliaranse os coñecementos adquiridos mediante a realización dunha proba escrita.	30
Traballos tutelados	A1 A2 A3 A15 B6 B7 B12 B14 C1 C4 C6 C7	Presentación dos traballos resoltos.	40
Outros			

Observacións avaliación

Fontes de información



<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cao, R. (2002). Introducción a la simulación y a la teoría de colas. Netbiblo</li><li>- Gentle, J.E. (2003). Random number generation and Monte Carlo methods. Springer-Verlag</li><li>- Jones, O., Maillardet, R. y Robinson A. (2009). Introduction to Scientific Programming and Simulation Using R. CRC</li><li>- Robert, C.P. y Casella G. (2010). Introducing Monte Carlo Methods with R. Springer</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bratley, P. (1990). A guide to simulation. Springer-Verlag</li><li>- Devroye, L. (1986). Non-uniform random variate generation. Springer-Verlag</li><li>- Evans, M. y Swartz, T. (2000). Approximating integrals via Monte Carlo and . Oxford University Press</li><li>- Ripley, B.D. (1987). Stochastic Simulation. Wiley</li><li>- Ross, S.M. (1999). Simulación. Prentice Hall</li><li>- Robert, C.P. y Casella, G. (2004). Monte Carlo statistical methods. Springer-Verlag</li></ul>

## 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