UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guía Docente					
Datos Identificativos					2024/25
Asignatura (*)	Simulación Estatística			Código	614493122
Titulación					
Descriptores					
Ciclo	Período	Curso		Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuadrimestre	Primeiro		Optativa	5
Idioma	Castelán				
Modalidade docente	Híbrida				
Prerrequisitos					
Departamento	Matemáticas				
Coordinación	Fernández Casal, Rubén		Correo electrónico	ruben.fcasal@udc.es	
Profesorado	Fernández Casal, Rubén		Correo electrónico	ruben.fcasal@udc.es	
Web	rubenfcasal.github.io/simbook				
Descrición xeral	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.				

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Conocer los fundamentos de la simulación estadística.	AM16 AM18 AM19 AM20 AM21 AM23 AM24 AM25	BP1 BP2 BP3 BP4 BP5 BP17 BP18 BP19 BP20 BP21	CP11 CP12 CP13 CP14 CP15
Saber generar los principales modelos de probabilidad tanto unidimensionales como multidimensionales.	AM16 AM18 AM19 AM20 AM21 AM23 AM24 AM25	BP1 BP2 BP3 BP4 BP5 BP17 BP18 BP19 BP20 BP21	CP11 CP12 CP13 CP14 CP15

Conocer y saber usar de forma autónoma el software necesario para aplicar los métodos de simulación al análisis de problemas reales en contextos multidisciplinares.	AM16 AM18 AM19 AM20 AM21 AM23 AM24 AM25	BP1 BP2 BP3 BP4 BP5 BP17 BP18 BP19 BP20 BP21	CP11 CP12 CP13 CP14 CP15

Contidos	
Temas	**Subtemas**
1. Introducción.	Conceptos básicos: sistema real, modelo, experimentación real y simulación. Ventajas e inconvenientes de la simulación. Tipos de números aleatorios: puros, pseudo-aleatorios y cuasi-aleatorios. Números aleatorios en R.
2. Generación de números pseudoaleatorios.	Generadores congruenciales lineales y extensiones. Análisis de la calidad de un generador de números pseudoaleatorios uniformes. Repetición de contrastes.
3. Análisis de los resultados de simulación.	Diagnosis de la convergencia. Estimación de la precisión. Determinación del número de generaciones. Problemas de estabilización y dependencia.
4. Simulación de variables continuas.	Método de inversión. Método de aceptación/ rechazo y variantes. Ejemplos de métodos específicos para generación de distribuciones notables.
5. Simulación de variables discretas.	Método de la transformación cuantil. Algoritmos basados en búsqueda secuencial. Método de la tabla guía. Método de Alias. Cálculo directo de la función cuantil. Ejemplos de métodos específicos para generación de distribuciones discretas notables.
6. Simulación de distribuciones multidimensionales.	Método de aceptación/rechazo. Métodos basados en la factorización de la matriz de covarianzas. Método de las distribuciones condicionadas. Simulación condicional e incondicional. Simulación basada en cópulas. Simulación de distribuciones multivariantes discretas.
7. Métodos Monte Carlo	Integración Monte Carlo. Muestreo por importancia. Optimización Monte Carlo. Temple simulado. Algoritmos genéticos de optimización. Métodos Monte Carlo en Inferencia Estadística. Introducción al remuestreo Bootstrap.
8. Técnicas de reducción de la varianza.	Variables 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. Diagnosis de un algoritmo MCMC.

Planificación				
Metodoloxías / probas	**Competencias / Resultados**	**Horas lectivas (presenciais e virtuais)**	**Horas traballo autónomo**	**Horas totais**
Sesión maxistral	A16 A18 A19 A20 A21 A23 A24 A25 B1 B2 B3 B5 B17 B18 B20 B21 C11 C12 C13	20	30	50

Prácticas a través de TIC	A16 A19 A24 B2 B3 B4 B5 B17 B18 B19 B20 B21 C11 C12 C13 C14 C15	7	10.5	17.5
Seminario	A16 A18 A19 A20 A21 A23 A24 A25 B1 B2 B3 B4 B5 B17 B18 B19 B20 B21 C11 C12 C13 C14 C15	7	10.5	17.5
Solución de problemas	A16 A18 A19 A20 A21 A23 A24 A25 B1 B2 B3 B4 B5 B17 B18 B19 B20 C11 C12 C13 C14 C15	1	10	11
Proba obxectiva	A16 A18 A19 A20 A21 A23 A24 A25 B1 B2 B3 B4 B5 B17 B18 B19 B20 B21 C11 C12 C13	3	17	20
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	Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.
Prácticas a través de TIC	Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.
Seminario	Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.
Solución de problemas	Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.
Proba obxectiva	Prueba escrita para la evaluación del aprendizaje que constará de una parte teórica y de otra práctica.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Sesión maxistral Prácticas a través de TIC Proba obxectiva Seminario Solución de problemas	Atención al alumno tanto durante el desarrollo de las clases como en los horarios de tutorías.

Avaliación			
Metodoloxías	**Competencias / Resultados**	**Descrición**	**Cualificación**

Sesión maxistral	A16 A18 A19 A20 A21 A23 A24 A25 B1 B2 B3 B5 B17 B18 B20 B21 C11 C12 C13	Avaliaranse os coñecementos adquiridos mediante a realización dunha proba escrita.	30
Prácticas a través de TIC	A16 A19 A24 B2 B3 B4 B5 B17 B18 B19 B20 B21 C11 C12 C13 C14 C15	Avaliaranse os coñecementos adquiridos mediante a realización dunha proba escrita.	30
Seminario	A16 A18 A19 A20 A21 A23 A24 A25 B1 B2 B3 B4 B5 B17 B18 B19 B20 B21 C11 C12 C13 C14 C15	Presentación dos traballos resoltos.	40
Outros			

Observacións avaliación
Es necesario alcanzar al menos la puntuación de 4 sobre 10 en la prueba escrita y en los trabajos de prácticas para poder superar la asignatura.Todos los aspectos relacionados con ?dispensa académica?, ?dedicación al estudio?, ?permanencia? y ?fraude académica? se regirán de acuerdo con la normativa académica vigente de la UDC.

Fontes de información	
Bibliografía básica	- Cao, R. (2002). Introducción a la simulación y a la teoría de colas. Netbiblo - Fernández-Casal, R., Cao, R. y Costa, J. (2023). Técnicas de Simulación y Remuestreo. https://rubenfcasal.github.io/simbook - Gentle, J.E. (2003). Random number generation and Monte Carlo methods. Springer-Verlag - Jones, O., Maillardet, R. y Robinson A. (2009). Introduction to Scientific Programming and Simulation Using R. CRC - Robert, C.P. y Casella G. (2010). Introducing Monte Carlo Methods with R. Springer