



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|---------------------|----------|
| Datos Identificativos | | | 2012/13 | |
| Asignatura (*) | Simulación Estadística | Código | 614468113 | |
| Titulación | Mestrado Universitario en Técnicas Estadísticas | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Mestrado Oficial | 2º cuatrimestre | Primeiro | Optativa | 5 |
| Idioma | Castelán | | | |
| 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 | <p>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.</p> | | | |

| Competencias da titulación | |
|----------------------------|---|
| Código | Competencias da titulación |
| A1 | Capacidade para comprender, plantexar, formular e resolver aqueles problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos da estatística e da investigación operativa. |
| A2 | Coñecer as aplicacións dos modelos da estatística e a investigación operativa. |
| A3 | Coñecer algoritmos de resolución dos problemas e manexar o software adecuado. |
| 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. |
| C6 | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse. |
| C8 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade. |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|---|---|-----|-----|
| Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe) | Competencias da titulación | | |
| | Capacidade crítica sobre as posibilidades e limitacións das técnicas de simulación. | AM1 | |
| | AM2 | | CM8 |
| | 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 | | CM3 |



| | | | |
|---|--|--|-----|
| Capacidade de manexar algún tipo de software (paquetes estatísticos ou follas de cálculo, como R ou excel) para levar a cabo estudos de simulación. | | | CM3 |
|---|--|--|-----|

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

Planificación



| Metodoloxías / probas | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------|-------------------|---|--------------|
| Sesión maxistral | 18 | 27 | 45 |
| Prácticas de laboratorio | 18 | 27 | 45 |
| Proba obxectiva | 2 | 0 | 2 |
| Traballos tutelados | 0 | 25 | 25 |
| Atención personalizada | 8 | 0 | 8 |

*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 titorías. |

| Avaliación | | |
|--------------------------|--|---------------|
| Metodoloxías | Descrición | Cualificación |
| Sesión maxistral | Avaliaranse os coñecementos adquiridos mediante a realización dunha proba escrita. | 30 |
| Prácticas de laboratorio | Avaliaranse os coñecementos adquiridos mediante a realización dunha proba escrita. | 30 |
| Traballos tutelados | Presentación dos traballos resoltos. | 40 |
| Outros | | |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
| |

| Fontes de información | |
|----------------------------|---|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - Cao, R. (2002). Introducción a la simulación y a la teoría de colas. Netbiblo - Robert, C.P. y Casella G. (2010). Introducing Monte Carlo Methods with R. Springer - Jones, O., Maillardet, R. y Robinson A. (2009). Introduction to Scientific Programming and Simulation Using R. CRC - Gentle, J.E. (2003). Random number generation and Monte Carlo methods. Springer-Verlag |



| | |
|------------------------------------|---|
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none">- Bratley, P. (1990). A guide to simulation. Springer-Verlag- 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- Devroye, L. (1986). Non-uniform random variate generation. Springer-Verlag- Ross, S.M. (1999). Simulación. Prentice Hall- Ripley, B.D. (1987). Stochastic Simulation. Wiley |
|------------------------------------|---|

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