

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optimización Estadística mediante Simulación Estocástica	Optimización Estadística mediante Simulación Estocástica	4º	1º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Andrés González Carmona</li> </ul>			Dpto. Estadística e Investigación Operativa, Facultad de Ciencias. Campus Fuentenueva, 18007 Granada. Despacho 16. Tfno. 9582 43266 andresgc@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Martes de 8 a 14 horas		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Estadística					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se recomienda tener aprobadas las asignaturas de Cálculo de Probabilidades I y II, así como Estadística Computacional.</li> </ul>					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión sobre los métodos clásicos de generación de variables aleatorias discretas y continuas.</li> <li>Generación de vectores y matrices aleatorias.</li> <li>Generación de procesos aleatorios básicos.</li> </ul>					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Competencias generales</li> <li>G02. Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma</li> </ul>					



profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.

- G03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- G06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- Competencias específicas
- E03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- E06. Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.
- E07. Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.
- E08. Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.
- E09. Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer los elementos teóricos y prácticos (computacionales) involucrados en la programación, en un entorno apropiado, de los algoritmos asociados a la generación de:
  - Números pseudo-aleatorios, necesarios para la simulación de distribuciones.
  - Variables aleatorias discretas y continuas, como herramienta previa para la generación de muestras
  - Vectores aleatorios, involucrados en la implementación de técnicas estadísticas que requieren el uso de distribuciones multidimensionales.
  - Procesos aleatorios elementales: Recorridos aleatorios, el movimiento Browniano y el proceso de Poisson, fundamentales en la implementación de los métodos MCMC.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO.PRÁCTICO:

Números "aleatorios" distribuidos uniformemente

Métodos de recurrencia lineal

Validación de sucesiones de números aleatorios

Contraste Ji cuadrado. Contraste Kolmogorov-Smirnov

Test de rachas. Test de huecos. Test de poker. Otros contrastes.

Números "aleatorios" distribuidos no uniformemente

El método de la transformación inversa

Distribución uniforme continua

Funciones de densidad tipo cuña.

Funciones de densidad triangulares.

Distribución exponencial

Distribución Bernouilli

Distribución Binomial



Distribución Geométrica  
Distribución de Poisson  
Método de Aceptación-Rechazo  
Método de Composición  
Distribución Lognormal  
Distribución Normal  
El método Ziggurat  
Generación de diferentes procesos

#### BIBLIOGRAFÍA

Brandimarte - Handbook in Monte Carlo Simulation (2014)

Campbell, Chancelier, Nikoukhah - Modeling and Simulation in Scilab-Scicos (2005)

Graham, Talay - Stochastic Simulation and Monte Carlo Methods (2013)

Grolemund - Hands-On Programming with R. Write Your Own Functions and Simulations (2014)

Haas - Introduction to Probability and Statistics for Ecosystem Managers. Simulation and Resampling (2013)

Jones, Maillardet, Robinson - Introduction to Scientific Programming and Simulation Using R, 2nd ed (2015)

Kroese, Taimre - Solutions Manual to Accompany Simulation and the Monte Carlo Method, 2nd ed (2008)

Nelson - Foundations and Methods of Stochastic Simulation. A First Course (2013)

Ross - Simulation, 5th ed (2013)

Rubinstein, Kroese - Simulation and the Monte Carlo Method, 2nd ed (2008)

Sokolowski, Banks eds. - Principles of Modeling and Simulation. A Multidisciplinary Approach (2009)

Stewart - Probability, Markov Chains, Queues, and Simulation (2009)

Takezawa - Learning Regression Analysis by Simulation (2014)

Thomopoulos - Essentials of Monte Carlo Simulation. Statistical Methods for Building Simulation Models (2012)

Voss - An Introduction to Statistical Computing. A Simulation-based Approach (2013)

Wang - Monte Carlo Simulation with Applications to Finance (2012)

Zio - The Monte Carlo Simulation Method for System Reliability and Risk Analysis (2012)

#### ENLACES RECOMENDADOS

#### METODOLOGÍA DOCENTE



- Clases teóricas.
- Clases de problemas.
- Trabajos y seminarios.
- Tutorías académicas.
- Estudio y trabajo autónomo.
- Estudio y trabajo en grupo.
- Prácticas con ordenador.

Las anteriores actividades formativas poseen una componente presencial y no presencial/individual y grupal. Específicamente, atendiendo a las indicaciones generales de los módulos del grado, se contemplará la siguiente distribución aproximada:

- *Un 40% de docencia presencial en el aula*, donde el profesor expondrá de forma concisa, con una visión fundamentalmente aplicada, los contenidos reflejados en los Temas 1-5. Asimismo, se resolverán las cuestiones teóricas planteadas por los alumnos en relación con dichos contenidos, proporcionando una orientación bibliográfica apropiada. En particular, en relación con las prácticas, se desarrollarán ejemplos específicos con R. También se procederá a la evaluación de actividades y tutorías.
- *Un 60% de estudio individualizado del alumno*, en este 60% se contemplará una revisión bibliográfica, el desarrollo de trabajos prácticos en relación con la implementación de los algoritmos de simulación en R, así como la implementación de extensiones de los mismos a distribuciones alternativas.

La relación de cada actividad formativa con las competencias a adquirir es la siguiente:

Clases de teoría

Competencias generales: G03, G05.

Competencias específicas: E03, E06, E07, E08, E09.

Clases de problemas y prácticas de ordenador

Competencias generales: G02.

Competencias específicas: E06, E07, E08, E09.

Seminarios y exposición de trabajos

Competencias generales: G02, G03, G05, G06.

Competencias específicas: E06, E07, E08, E09.

Tutorías

Competencias generales: G03, G05.

Competencias específicas: E03, E06, E07, E08, E09.

Trabajo personal del alumno

Competencias generales: G02, G03, G05, G06.

Competencias específicas: E03, E06, E07, E08, E09.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)



Se valorarán los siguientes aspectos:

- Pruebas específicas de conocimientos y resolución de ejercicios, orales y escritas, donde se evaluará la adquisición de contenidos por parte del alumno, en un plano fundamentalmente teórico, que contempla la resolución de cuestiones teóricas y problemas o ejercicios escritos sobre la materia (50% de la calificación).
- Trabajos y prácticas de ordenador. Incluye el desarrollo de trabajos de revisión bibliográfica, participación en la resolución de problemas prácticos mediante ordenador e implementación de algoritmos de simulación en un entorno apropiado (40% de la calificación).
- Participación, actitud y esfuerzo personal en todas las actividades formativas programadas (10% de la calificación).

La evaluación única final establecida en la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada consistirá en un examen escrito en el que se incluirán preguntas teóricas y prácticas sobre el temario que figura en esta guía docente y desarrollo de ejercicios con ordenador.

INFORMACIÓN ADICIONAL

