

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Probabilidad	Probabilidad	3º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES*			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> M.Luz Gámiz Pérez 			Dpto. Estadística e I.O. Facultad de Ciencias. Campus de Fuentenueva, s/n. 18071 - Granada Tfno. 958243156 Correo electrónico: mgamiz@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS*		
			Lunes y jueves, de 10 a 13 horas		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Estadística					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda la realización previa de las asignaturas Cálculo de Probabilidades I y II del módulo Formación Básica.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> Procesos estocásticos: conceptos básicos Proceso de Poisson Cadenas de Markov en tiempo discreto Procesos de Markov 					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
Competencias generales: G01. Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.					

* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



- G02.** Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma 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.
- G04.** Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- 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.
- G08.** Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

Competencias específicas:

- E01.** Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico, en el diseño de estudios, en la recogida de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.
- E03.** Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- E04.** Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.
- 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.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer los elementos básicos de la teoría de procesos estocásticos y los tipos principales de procesos estocásticos.
- Aprender a construir modelos para situaciones reales mediante procesos estocásticos.
- Tener capacidad para aplicar las técnicas estudiadas a procesos concretos.
- Manejar algunos modelos básicos de procesos estocásticos, con especial énfasis en cadenas de Markov.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. Nociones básicas de procesos estocásticos

Introducción. Clasificación de los procesos estocásticos: procesos estacionarios, procesos ergódicos, procesos con incrementos independientes, procesos con incrementos estacionarios, etc. Procesos estocásticos en



tiempo discreto. Procesos estocásticos en tiempo continuo. Ejemplos.

Tema 2. El proceso de Poisson

Postulados del proceso de Poisson. Ecuaciones del proceso. Distribución de los tiempos entre llegadas y tiempos de espera. Aplicaciones del proceso de Poisson. El proceso de Poisson no homogéneo. El Proceso de Poisson compuesto

Tema 3. Cadenas de Markov en tiempo discreto (CMTD)

Introducción: propiedad de Markov. Probabilidades de transición y distribuciones finito-dimensionales. Clasificación de estados. Probabilidades de primer paso. Comportamiento límite. Aplicaciones.

Tema 4. Cadenas de Markov en tiempo continuo (CMTC)

Definición, propiedades y ejemplos. Matriz de probabilidades de transición y ecuaciones de Chapman-Kolmogorov. Definición y cálculo de la Q-matriz. Clasificación de estados. Tiempos de primer paso. Comportamiento límite. Casos especiales: Procesos de nacimiento y muerte. Generalizaciones: Procesos de renovación de Markov.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- Práctica 1. Resolución de ejercicios sobre el proceso de Poisson
- Práctica 2. Resolución de ejercicios sobre CMTD
- Práctica 3. Resolución de ejercicios sobre CMTC

Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Prácticas sobre el proceso de Poisson usando programas libres en la red
- Práctica 2. Prácticas sobre CMTD usando programas libres en la red

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Gámiz Pérez, M.L. (2000). *Introducción a los procesos estocásticos. Cadenas de Markov y procesos de renovación*. Universidad de Granada
- Pérez Ocón, R. (2000). *Procesos de Markov. Introducción a los procesos estocásticos*. Universidad de Granada

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Cox, D. R. y Miller, H. D. (1970). *The Theory of Stochastic Processes*. Methuen. London. Parzen, E. (1972) *Procesos Estocásticos*. Paraninfo. Madrid.
- Kulkarni, V. G. (1995) *Modeling and Analysis of Stochastic Systems*. Chapman and Hall.
- Kulkarni, V. G. (1999) *Modeling, Analysis, Design, and Control of Stochastic Systems*. Springer-Verlag New York, Inc.
- Ochi, M. K. (1990) *Applied Probability and Stochastic Processes*. John Wiley & Sons, Inc.
- Ross, S. M. (1983) *Stochastic Processes*. John Wiley & Sons, Inc.
- Taylor, H. M. and Karlin, S. (1994) *An Introduction to Stochastic Modeling*. Academic Press.
- Todorovic, P. (1992) *An Introduction to Stochastic Processes and their applications*. Springer-Verlag. New York.



- Vélez Ibarrola, R. (1996) Procesos Estocásticos. UNED. Madrid.

ENLACES RECOMENDADOS

Demostraciones y aplicaciones prácticas sobre los contenidos fundamentales de la asignatura pueden encontrarse en los siguientes sitios:

<http://www.mat.ucsb.edu/~g.legrady/academic/courses/04s102/markov.htm>

http://www.uni.illinois.edu/~hcrussel/poisson_processes.htm

METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas.
- Clases de problemas
- Trabajos y Seminarios
- Tutorías académicas
- Estudio y trabajo autónomo
- Estudio y trabajo en grupo

Las anteriores actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada centrada en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal) según la siguiente distribución aproximada (atendiendo a las indicaciones generales de los módulos del grado):

- Un 30% de docencia presencial en el aula.
- Un 60% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones.
- Un 10% para tutorías individuales y/o colectivas y evaluación.

Para esta materia, la relación de cada actividad formativa con las competencias a adquirir es la siguiente:

- **Clases de teoría**
Competencias generales: G01, G03, G05.
Competencias específicas: E01, E03, E04, E06, E07.
- **Clases de problemas y prácticas en ordenador**
Competencias generales: G01, G02.
Competencias específicas: E04, E06, E07.
- **Seminarios y exposición de trabajos**
Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08.
Competencias específicas: E04, E06, E07.
- **Tutorías**
Competencias generales: G01, G03, G04, G05.
Competencias específicas: E01, E03, E04, E06, E07.
- **Trabajo personal del alumno**
Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08.
Competencias específicas: E01, E03, E04, E06, E07.



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

De acuerdo a lo establecido en la guía docente de la titulación se valorarán:

- Pruebas específicas de conocimientos, orales y escritas. Resolución de ejercicios (50%)
- Trabajos y seminarios. Producciones de los alumnos, individuales o de grupo, a través de cuadernos de trabajo, presentaciones, etc. (40%)
- Participación, actitud y esfuerzo personal de los alumnos en las actividades formativas (10%)

Al margen de la evaluación anterior, el alumno tendrá derecho, en virtud del artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la Universidad de Granada, aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013, a una evaluación única final mediante la realización de un examen teórico-práctico de los contenidos del programa de la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

