

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Probabilidad y Estadística	Procesos Estocásticos	4º	2º	6	Optativa
<b>PROFESORES*</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<b>Josefa Linares Pérez</b>			Dpto. Estadística e I.O. Facultad de Ciencias Avda. Fuentenueva s/n, 18071 Granada Teléfono y fax: 958 243267 Correo electrónico: jlinares@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS*</b>		
			<i>Primer semestre:</i> Martes: 8-9 h. Miércoles: 8-9 h y 12-13 h. Viernes: 8-11 h.  <i>Segundo semestre:</i> Martes, miércoles y jueves: 9-11 h.		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Matemáticas			Grado en Estadística		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
Para un correcto seguimiento de esta asignatura, se recomienda haber cursado las del módulo obligatorio <i>Probabilidad y Estadística</i> .					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría general de procesos estocásticos: definición, clasificación, trayectorias, distribución.</li> <li>Cadenas de Markov: ecuación de Chapman-Kolmogorov, distribución, clasificación de los estados y comportamiento límite.</li> <li>Procesos de Markov. Procesos homogéneos. Distribuciones estacionarias.</li> </ul>					

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



- Otros tipos de procesos: procesos de nacimiento y muerte, procesos de Poisson.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias básicas:

**CB1.** Poseer los conocimientos básicos de Estadística y Probabilidad 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 Matemáticas.

**CB2.** Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos 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 las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.

**CB3.** Saber reunir e interpretar datos relevantes de carácter matemático para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CB4.** Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.

**CB5.** Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**CB6.** Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

### Competencias específicas:

**CE1.** Comprender y utilizar el lenguaje estadístico y probabilístico. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en este campo, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos adquiridos.

**CE3.** Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

**CE4.** Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguir las de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

**CE5.** Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

**CE6.** Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas más adecuadas a los fines que se persigan.

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

- Conocer los elementos básicos de la teoría general de procesos estocásticos.
- Manejar algunos tipos de procesos estocásticos (de Markov, de nacimiento y muerte y de Poisson) y conocer su unidad para la modelización de fenómenos reales.
- Analizar situaciones reales en las que aparecen procesos estocásticos e identificar sus características.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

**Tema 1.** Teoría general de procesos estocásticos. Definición y propiedades generales. Clasificación de los procesos estocásticos. Procesos estocásticos en tiempo discreto y continuo: trayectorias y distribución. Condicionamiento.

**Tema 2.** Cadenas de Markov en tiempo discreto y continuo. Definición y caracterizaciones. Propiedades, ecuación de Chapman-Kolmogorov. Probabilidades de transición. Cadenas de Markov homogéneas. Distribuciones absolutas. Clasificación de los estados. Distribución estacionaria y distribuciones límite.

**Tema 3.** Procesos de Markov en tiempo discreto y continuo. Procesos de Markov respecto de una filtración. Función de transición. Procesos de Markov homogéneos. Distribución estacionaria y distribuciones límite.

**Tema 4.** Otros tipos de procesos: Martingalas, procesos de nacimiento y muerte, procesos de Poisson.

### TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios:

- Martingalas
- Cadenas de Markov en tiempo discreto
- Cadenas de Markov en tiempo continuo
- Procesos de nacimiento y muerte
- Procesos de Poisson

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Baldi, P., Mazliak, L. y Priouret, P. (2002). *Martingales and Markov chains: solved exercises and elements of theory* / Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.
- Brzezniak, Z. y Zastawniak T. (2002). *Basic stochastic processes: a course through exercises*. Springer-Verlag.
- Chiang, C. L. (1980). *An Introduction to Stochastic Processes and Their Applications*. Krieger. New York.
- Cox, D. R. y Miller, H. D. (1990). *The Theory of Stochastic Processes*. Chapman and Hall
- Durrett, R. (2012). *Essentials of Stochastic Processes*. Springer Texts in Statistics
- Gan, G., Ma, C. y Xie, H. (2014). *Measure, Probability, and Mathematical Finance*. Wiley
- Grimmett, G.R. y Stirzaker, D.R. (2005). *Probability and Random Processes*. Oxford University Press.
- Ibe, O.C. (2013). *Markov Processes for Stochastic Modeling (Second Edition)*. Elsevier Inc.
- Miller, S.L. y Childers, D. (2004). *Probability and random processes: with applications to signal processing and communications*. Elsevier Academic Press
- Stirzaker, D.R. (2005). *Stochastic processes and models*. Oxford University Press.
- Todorovic, P. (1992). *An Introduction to Stochastic Processes and their applications*. Springer-Verlag. New York.



## ENLACES RECOMENDADOS

## 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:

- 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.

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

- Pruebas escritas (exámenes de ensayo periódicos, resolución de problemas, pruebas de respuesta breve, informes y diarios de clase) y pruebas orales (exposiciones de trabajos orales en clase, individuales o en grupo). Ponderadas para la calificación final entre el 60 y el 70%.
- Técnicas basadas en la asistencia y participación activa del alumno en clase, seminarios y tutorías: trabajos en grupos reducidos sobre supuestos prácticos propuestos (ponderadas entre el 30 y el 40%).

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.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

