

Guía docente de la asignatura

Procesos Estocásticos (27011E3)

Fecha de aprobación: 22/06/2023

Grado	Grado en Matemáticas	Rama	Ciencias				
Módulo	Complementos de Probabilidad y Estadística	Materia	Procesos Estocásticos				
Curso	4 ^o	Semestre	2 ^o	Créditos	6	Tipo	Optativa

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Para un correcto seguimiento de la materia, se recomienda haber cursado las del módulo obligatorio Probabilidad y Estadística.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Teoría general de procesos estocásticos: definición, clasificación, trayectorias, distribución.
- Cadenas de Markov: ecuación de Chapman-Kolmogorov, distribución, clasificación de los estados y comportamiento límite.
- Procesos de Markov. Procesos homogéneos. Distribuciones estacionarias.
- Otros tipos de procesos: procesos de nacimiento y muerte, procesos de Poisson.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas
- CG02 - 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
- CG03 - Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CG04 - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado
- CG05 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para



- emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CG06 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos
- CE03 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos
- CE04 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos
- CE05 - Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos
- CE06 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan
- CE07 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas
- CE08 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Desarrollar cierta habilidad inicial de "emprendimiento" que facilite a los titulados, en el futuro, el autoempleo mediante la creación de empresas
- CT02 - Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad ante la ley, no discriminación y a los valores democráticos y de la cultura de la paz

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- 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 utilidad para la modelización de fenómenos reales.
- Analizar situaciones reales en las que aparecen procesos estocásticos e identificar sus características.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Tema 1. Teoría general de procesos estocásticos

- Definición y propiedades generales.
- Clasificación de los procesos estocásticos.
- Trayectorias y distribución.

Tema 2. Condicionamiento y martingalas en tiempo discreto



- Condicionamiento.
- Martingalas en tiempo discreto.

Tema 3. Procesos de Markov

- Definición y propiedades.
- Procesos de Markov homogéneos.
- Distribución estacionaria.

Tema 4. Cadenas de Markov

- Definición y propiedades. Ecuación de Chapman-Kolmogorov.
- Distribución de una cadena de Markov.
- Cadenas homogéneas.
- Clasificación de los estados y comportamiento límite.

Tema 5. Otros tipos de procesos

- Procesos de nacimiento y muerte.
- Procesos de Poisson.

PRÁCTICO

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. (1999). Basic stochastic processes: a course through exercises. Springer-Verlag.
- Cohen, J.W. (1992) The single server queue. Elsevier Science Publishers B.V.
- Cox, D. R. y Miller, H. D. (1990). The Theory of Stochastic Processes. Chapman and Hall
- Durrett, R. (2016). 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.
- Privault, N. (2018) Understanding Markov Chains. Examples and Applications Springer Undergraduate Mathematics Series
- Serfozo, R. (2009). Basics of Applied Stochastic Processes. Springer-Verlag, Berlin
- 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.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD02 - Sesiones de discusión y debate



- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD06 - Análisis de fuentes y documentos
- MD07 - Realización de trabajos en grupo
- MD08 - Realización de trabajos individuales

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

- **Pruebas específicas de conocimientos orales/escritas:** Examen final escrito de teoría y problemas. El porcentaje sobre la calificación final será del **60%**.
- **Trabajos y seminarios en relación con los contenidos de la asignatura:** Se realizarán trabajos sobre determinadas cuestiones teóricas y resolución de problemas relacionados con los diferentes bloques de la materia. El porcentaje sobre la calificación final será del **30%**.
- **Participación activa en las clases teóricas y prácticas, y demás actividades relacionadas con la asignatura:** Participación activa e interés en las clases teóricas y prácticas, y demás actividades relacionadas con la asignatura. El porcentaje sobre la calificación final será del **10%**.

El estudiante que no se presente al examen final. tendrá la calificación de “No presentado”.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Examen escrito teórico-práctico sobre el temario que figura en esta guía docente.

- La calificación final será la obtenida en este examen.
- El estudiante que no se presente a este examen tendrá la calificación de “No presentado”.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Examen escrito teórico-práctico sobre el temario que figura en esta guía docente.

- El porcentaje sobre la calificación final será del **100%**.
- El estudiante que no se presente a este examen final tendrá la calificación de “No presentado”.

