DATOS IDENTIFICATIVOS

Procesos Estocásticos

Asignatura	Procesos Estocásticos			
Código	V03M100V01201			
Titulacion	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Dpto. Externo Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Pardo Fernández, Juan Carlos			
Profesorado	Crujeiras Casais, Rosa María Pardo Fernández, Juan Carlos Sánchez Sellero, César Andrés			
Correo-e	juancp@uvigo.es			
Web	http://eio.usc.es/pub/mte/			
Descripción general	El objetivo del curso es que el alumnado adquiera unos conocimientos básicos de los Procesos Estocásticos, a través del estudio de procesos tipo y sus aplicaciones en la modelización de fenómenos aleatorios.			

Competencias

Código

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos

Tema	
INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS ESTOCÁSTICOS	Definición y conceptos básicos. Tipos básicos de procesos. Dos procesos importantes: el proceso de Poisson y el movimiento Browniano.
CADENAS DE MARKOV EN TIEMPO DISCRETO	Definiciones y propiedades básicas. Probabilidades de transición. Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov. Clasificación de estados. Existencia de la distribución estacionaria y teoremas de convergencia. Condición de equilibrio detallado.
CADENAS DE MARKOV EN TIEMPO CONTINUO	Definición y propiedades básicas. Ejemplos: procesos de Poisson, procesos de nacimiento y muerte, modelos multiestado. Tasas instantáneas de salto y ecuaciones de Kolmogorov. Comportamiento asintótico. Condición de equilibrio detallado. .
MARTINGALAS	Elementos de Probabilidad y Esperanza condicionada. Definición de martingala. Propiedades básicas. Teorema del tiempo de parada opcional. Convergencia de martingalas. Martingalas en tiempo continuo.

MOVIMIENTO BROWNIANO	Movimiento Browniano: motivación y definición. Propiedades básicas. Simulación del movimiento browniano. Propiedades del movimiento Browniano como martingala. Propiedades markovianas del movimiento browniano. El principio de reflexión.
CONVERGENCIA DE PROCESOS ESTOCÁSTICOS	Recordatorio de la convergencia en distribución de variables aleatorias. Convergencia en distribución en espacios métricos. Ejemplos notables: el espacio euclideo y el espacio C[0,1]. Compacidad relativa y tightness. El Teorema de Prohorov. El espacio de Skorohod, D[0,1]. El teorema de Donsker. 6.7 Convergencia de procesos empíricos.
INTEGRACIÓN ESTOCÁSTICA	Definición de la integral de Itô. Propiedades básicas. Fórmula de Itô y aplicaciones.
ECUACIONES DIFERENCIALES ESTOCÁSTICAS	Modelo general y ejemplos notables de ecuaciones diferenciales estocásticas. Simulación de ecuaciones diferenciales estocásticas. Estimación de ecuaciones diferenciales estocásticas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	40	64	104
Pruebas de respuesta corta	5	16	21

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	La actividad presencial del alumnado será de 35 horas entre docencia expositiva e interactiva, distribuidas en sesiones de dos horas. En la parte expositiva, el profesorado hará uso de presentaciones multimedia, mientras que en la parte interactiva el alumnado resolverá distintas cuestiones planteadas sobre los contenidos de la materia. También se resolverán algunos problemas tipo, de manera que el alumnado pueda trabajar sobre los boletines de ejercicios que se le facilitarán. En clase se desarrollará algún ejemplo de simulación utilizando el paquete R.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se resolverán las dudas planteadas por los alumnos en las clases

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Pruebas de respuesta corta	Las pruebas de respuesta corta pueden sustituirse por trabajos	100	

Otros comentarios sobre la Evaluación

De acuerdo con la organización de las sesiones expositivas e interactivas en función de los temas (véase apartado de metodología docente), la evaluación del aprendizaje se realizará como se detalla a continuación:

- Evaluación continua (ejercicios, cuestiones, pequeños proyectos): 40%

- Examen escrito: 60%

En la segunda oportunidad de evaluación (recuperación), se efectuará un examen y la nota final será el máximo de tres cantidades: la nota de la evaluación ordinaria, la nota del nuevo examen, y la media ponderada del nuevo examen y la evaluación continua.

Presentación a la evaluación: se considera que el alumno concurre a una convocatoria cuando participa en actividades que le permitan obtener, al menos, un 50% de la evaluación final.

Las competencias básicas y transversales se evalúan tanto en los procesos de evaluación continua como en el examen. Las competencias generales G1 y G6 se evalúan en el examen y en la evaluación continua, mientras que la competencia general

G3 se evalúa en la evaluación continua. De las competencias específicas, el examen atiende las competencias E84 y E86, mientras que la evaluación continua atiende las tres competencias E3, E84 y E86.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

BATH, U. N. (1991) Elements of Applied Stochastic Processes (2nd Edition). John Wiley & Sons,

BATTACHARYA, R.N. y WAYMIRE, E.C. (2009) Stochastic Processes with Applications (revised edition). S,

BILLINGSLEY, P. (1968). Convergence of Probability Measures. Wiley.,

DURRETT, R. (2012) Essentials of Stochastic Processes. Second edition. Springer.,

KARLIN, S. y TAYLOR, H.M. (1981) A First Course in Stochastic Processes. Academic Press.,

KARLIN, S. y TAYLOR, H.M. (1981) A Second Course in Stochastic Processes. Academic Press.,

KULKARNI, V.G. (1986) Modeling and Analysis of Stochastic Systems. Chapman & Hall.,

MIKOSCH, T. (1998) Elementary Stochastic Calculus, with Finance in View. World Scientific Publishing,

MÖRTERS, P. y PERES, Y. (2010). Brownian Motion. Wiley.,

ROSS, S.M. (1996) Stochastic Processes (2nd Edition). John Wiley & Sons.,

STEELE, J.M. (2001) Stochastic Calculus and Financial Applications. Springer-Verlag.,

WILLIAMS, D. (1991). Probability with Martingales. Cambridge University Press.,

Recomendaciones

Otros comentarios

La asistencia a las sesiones expositivas e interactivas es fundamental para el seguimiento y superación de la materia. El alumnado deberá realizar todas las actividades recomendadas por el profesorado (resolución de problemas, revisión de bibliografía y ejercicios prácticos) para superar con éxito la materia.

Se informa de que los contenidos de esta materia incluyen demostraciones de probabilidad con alto contenido matemático. Se recomienda por lo tanto acudir a la asignatura con un alto nivel de destreza e interés por los resultados matemáticos relacionados con la Probabilidad.