

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Probabilidad y Procesos Estocásticos

Curso académico 11/12

Identificación y características de la asignatura				
Denominación	Probabilidad y Procesos Estocásticos		Código	
Créditos (T+P)	7.5 (4.5T + 3P)			
Titulación	Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas			
Centro	Facultad de Ciencias			
Curso	Primero	Temporalidad	Segundo cuatrimestre	
Carácter	Troncal			
Descriptor (BOE)	Espacios de probabilidad. Teoremas Límite. Procesos Markovianos. Aplicaciones.			
Profesor/es	Nombre	Des-pacho	Correo-e	Página web
	Miguel González Velasco	B37	mvelasco@unex.es	http://matematicas.unex.es/~mvelasco
	Jacinto R. Martín Jiménez	B39	jrmartin@unex.es	
Área de conocimiento	Estadística e Investigación Operativa			
Departamento	Matemáticas			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Miguel González Velasco			

Objetivos y/o competencias
1. Conocer, comprender y saber aplicar de modo eficiente los conceptos fundamentales de Modelos Probabilísticos. 2. Conocer, comprender y saber aplicar los principales resultados de convergencia de Sucesiones de Variables Aleatorias (Modos de Convergencia, Leyes de los Grandes Números y Teorema Central del Límite). 3. Conocer y comprender los conceptos fundamentales relacionados con Procesos Estocásticos. 4. Conocer, comprender y saber aplicar de modo eficiente los conceptos fundamentales relacionados con Cadenas de Markov en Tiempo Discreto. 5. Conocer, comprender y saber aplicar de modo eficiente los conceptos fundamentales relacionados con Cadenas de Markov en Tiempo Continuo. 6. Conocer, comprender y saber aplicar de modo eficiente los conceptos fundamentales relacionados con algunos modelos estocásticos específicos no Markovianos

Temas y contenidos

(especificar prácticas, teoría y seminarios, y actividades en general, en su caso)

TEMARIO

Secuenciación de bloques temáticos y temas

1. Espacios de Probabilidad y Variables Aleatorias.

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Espacios de Probabilidad.
- 1.3 Variables y Vectores Aleatorios.
- 1.4 Esperanza Matemática. Momentos.
- 1.5 Función Característica. Funciones Generatrices.

2. Sucesiones de Variables Aleatorias. Principales Teoremas Límite.

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Modos de convergencia.
- 2.3 Relaciones entre los modos de convergencia.
- 2.4 Convergencia bajo transformaciones.
- 2.5 Leyes de los Grandes Números.
 - 2.5.1 Ley débil de los grandes números.
 - 2.5.2 Ley fuerte de los grandes números.
- 2.6 Teorema Central del Límite.
 - 2.6.1 Caso de variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas.
 - 2.6.2 Caso de variables aleatorias independientes.

3. Introducción a la Teoría de los Procesos Estocásticos.

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Definición de Proceso Estocástico.
- 3.3 Distribución de un Proceso Estocástico.
- 3.4 Principales tipos de Procesos Estocásticos.
 - 3.4.1 Proceso de Bernoulli.
 - 3.4.2 Proceso de Poisson.
 - 3.4.3 Movimiento Browniano.

4. Cadenas de Markov en Tiempo Discreto.

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Definición de Cadena de Markov en tiempo discreto.
- 4.3 Probabilidades de transición.
- 4.4 Clasificación de los Estados.
- 4.5 Clasificación de las Cadenas de Markov en tiempo discreto.

4.6 Distribuciones estacionarias. 4.7 Comportamiento asintótico de una Cadena de Markov en tiempo discreto. 4.8 Aplicaciones.					
5. Cadenas de Markov en Tiempo Continuo.					
5.1 Introducción. 5.2 Definición de Cadena de Markov en tiempo continuo. 5.3 Matrices de transición. Q-matriz asociada al proceso. 5.4 Clasificación de los Estados. 5.5 Clasificación de las Cadenas de Markov en tiempo continuo. 5.6 Distribuciones estacionarias. 5.7 Comportamiento asintótico de una Cadena de Markov en tiempo continuo.					
6. Aplicaciones de Cadenas de Markov en Tiempo Continuo y Otros Procesos Estocásticos.					
6.1 Introducción. 6.2 Procesos de Nacimiento-Muerte. 6.3 Teoría de Colas. 6.4 Teoría de Renovación.					
METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES					
Actividades de enseñanza-aprendizaje					
Descripción y secuenciación de actividades	Tipo		Horas	Tema	
1. Presentación del plan docente de la asignatura	GG	C-E(I)	1	1-6	
2. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	2	1	
3. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	2	1	
4. Estudio de los contenidos explicados	NP	T(II)	2	1	
5. Realización de una práctica sobre Espacios de Probabilidad y Variables Aleatorias	S	P(IV,V)	3	1	
6. Resolución de problemas prácticos sobre Espacios de Probabilidad y Variables Aleatorias	NP	P(IV,V)	3	1	
7. Discusión de los resultados obtenidos en la actividad anterior	S	P(IV,V)	1	1	
8. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	2	2	
9. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	3	2.1-2.4	
10. Estudio de los contenidos explicados	NP	T(II)	2	2.1-2.4	
11. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	3	2.5-2.6	
12. Estudio de los contenidos explicados	NP	T(II)	1	2.5-2.6	
13. Tutorización de los contenidos del tema	Tut	T(III)	1	2	
14. Realización de una práctica sobre Sucesiones de Variables Aleatorias. Principales Teoremas Límite.	S	P(IV,V)	4	2	
15. Resolución de problemas prácticos sobre Sucesiones de Variables Aleatorias. Principales Teoremas Límite.	NP	P(IV,V)	4	2	
16. Discusión de los resultados obtenidos en la actividad anterior	S	P(IV,V)	1	2	

17. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	2	3
18. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	2	3.1-3.3
19. Estudio de los contenidos explicados	NP	T(II)	1	3.1-3.3
20. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	2	3.4
21. Estudio de los contenidos explicados	NP	T(II)	2	3.4
22. Tutorización de los contenidos del tema	Tut	T(III)	1	3
23. Realización de una práctica sobre Principales Tipos de Procesos Estocásticos	S	P(IV,V)	2	3
24. Resolución de problemas prácticos sobre Principales Tipos de Procesos Estocásticos	NP	P(IV,V)	3	3
25. Discusión de los resultados obtenidos en la actividad anterior	S	P(IV,V)	1	3
*Elaboración de un trabajo por grupos	NP	P	32	1-6
*Tutorización de la actividad anterior	Tut	P	4	1-6
26. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	2	4
27. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	4	4.1-4.5
28. Estudio de los contenidos explicados	NP	T(II)	3	4.1-4.5
29. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	6	4.6-4.8
30. Estudio de los contenidos explicados	NP	T(II)	3	4.6-4.8
31. Tutorización de los contenidos del tema	Tut	T(III)	1	4
32. Realización de una práctica sobre Cadenas de Markov en Tiempo Discreto	S	P(IV,V)	6	4
33. Resolución de problemas prácticos sobre Cadenas de Markov en Tiempo Discreto	NP	P(IV,V)	6	4
34. Discusión de los resultados obtenidos en la actividad anterior	S	P(IV,V)	2	4
35. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	2	5
36. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	4	5.1-5.3
37. Estudio de los contenidos explicados	NP	T(II)	2	5.1-5.3
38. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	2	5.4-5.7
39. Estudio de los contenidos explicados	NP	T(II)	1	5.4-5.7
40. Tutorización de los contenidos del tema	Tut	T(III)	1	5
41. Realización de una práctica sobre Cadenas de Markov en Tiempo Continuo	S	P(IV,V)	3	5
42. Resolución de problemas prácticos sobre Cadenas de Markov en Tiempo Continuo	NP	P(IV,V)	3	5
43. Discusión de los resultados obtenidos en la actividad anterior	S	P(IV,V)	1	5
44. Lectura previa del resumen del tema	NP	T(II)	1	6
45. Explicación, discusión y ejemplificación en clase	GG	T(II)	3	6
46. Estudio de los contenidos explicados	NP	T(II)	2	6
47. Tutorización de los contenidos del tema	Tut	T(III)	1	6
48. Realización de una práctica sobre Aplicaciones de Cadenas de Markov en Tiempo Continuo y otros Procesos	S	P(IV,V)	3	6
49. Resolución de problemas prácticos sobre Aplicaciones de Cadenas de Markov en Tiempo Continuo y otros Procesos	NP	P(IV,V)	3	6
50. Discusión de los resultados obtenidos en la actividad	S	P(IV,V)	1	6

anterior				
51. Exposición oral, defensa y evaluación del trabajo por grupos	GG	T-P	2	1-6
52. Estudio y preparación del examen final	NP	T-P	20	1-6
53. Examen final	GG	C-E	4	1-6
RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO				
• Asistencia continuada tanto a las clases de teoría y como a las clases prácticas de problemas. • Estudio continuado de los contenidos teórico-prácticos desarrollados en el programa de la asignatura a lo largo del curso. • Consulta de la bibliografía y demás recursos recomendados. • Asistencia a tutorías. • Realización de los problemas prácticos solicitados a lo largo del curso.				

Criterios de evaluación

- Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos teóricos de la asignatura
- Aplicar de manera eficiente los conocimientos teóricos en la resolución de ejercicios y/o problemas
- Aplicar de manera eficiente los conocimientos teóricos en la modelización de problemas prácticos reales.
- Participar activamente en la resolución de problemas (teórico-prácticos) en la clase.
- Realizar, exponer y defender con suficiencia un trabajo práctico propuesto.

Instrumentos

- Registro y valoración de los problemas prácticos realizados por el alumno (10%).
- Elaboración, exposición pública y defensa del trabajo tutorizado (20%). Será necesario realizar esta actividad para aprobar la asignatura.
- Examen final teórico-práctico que constará de varias cuestiones teóricas, ejercicios y/o problemas (70%).

Bibliografía

Bibliografía Básica:

1. Billingsley, P. (1986). Measure and Probability. Second Edition. Springer-Verlag.
2. Chung, K.L. (1967). Markov Chains with stationary transition probabilities. Second Edition. Springer-Verlag.
3. Durrett, R. (1999). Essentials of Stochastic Processes. Springer.
4. Grimmett, G.R. and Stirzaker, D.R. (1992). Probability and Random Processes. Oxford University Press.
5. Karr, A.F. (1993). Probability. Springer-Verlag.
6. Kijima, M. (1997). Markov Processes for Stochastic Modelling. Chapman-Hall.
7. Quesada, V. y Pardo, L. (1987). Curso Superior de Probabilidades. PPU, Barcelona.
8. Ross, S. M. (1989). Introduction to Probability Models. Academic Press.
9. Ross, S. M. (1996). Stochastic Processes. Wiley.
10. Rohatgi, V.K. (1976). An Introduction to Probability Theory and Mathematical Statistics. Wiley.
11. Taylor, H. And Karlin, S. (1994). An Introduction to Stochastic Modelling. Academic Press.
12. Vélez, R. e Ibarrola, P. (1977) Procesos Estocásticos. UNED.

<http://matematicas.unex.es/~mvelasco/>

<http://www.mathcs.carleton.edu/probweb/probweb.html>

Bibliografía y sitios web complementarios:

1. Ash, R.B. (1972). Real Analysis and Probability. Academic Press.
2. Karlin, S. And Taylor, H. (1975). A First Course in Stochastic Analysis. Academic Press.
3. Karlin, S. And Taylor, H. (1981). A Second Course in Stochastic Analysis. Academic Press.
4. Laha, R.G. and Rohatgi, V.K., (1979). Probability Theory. Wiley.
5. Tijms, H.C. (2003). A First Course in Stochastic Models. Wiley.

Tutorías		
Prof. M. González	Horario	Lugar
Primer Cuatrimestre		
Lunes	De 12:00 a 14:00 horas	Despacho B37 Edificio de Matemáticas
Martes	De 12:00 a 14:00 horas	Cátedra de Bioestadística Facultad de Medicina
Jueves	De 10:00 a 12:00 horas	Despacho B37 Edificio de Matemáticas
Segundo Cuatrimestre		
Martes	De 12:00 a 14:00 horas	Cátedra de Bioestadística Facultad de Medicina
Miércoles	De 12:00 a 14:00 horas	Despacho B37 Edificio de Matemáticas
Jueves	De 12:00 a 14:00 horas	Cátedra de Bioestadística Facultad de Medicina

Tutorías		
Prof. J. R. Martín	Horario	Lugar
Primer y Segundo Cuatrimestre		
Lunes	De 9:00 a 11:00 horas	Despacho B39 Edificio de Matemáticas
Martes	De 9:00 a 11:00 horas	Despacho B39 Edificio de Matemáticas
Miércoles	De 9:00 a 11:00 horas	Despacho B39 Edificio de Matemáticas