



Universidad de Costa Rica
Sistema de Estudios de Posgrado
Programa de Posgrado en Estadística

SP-1600 Probabilidades y Teoría Estadística

INFORMACIÓN GENERAL

Plan de estudios al que pertenece el curso:	730501 Maestría Académica en Estadística y 730506 Maestría Profesional en Estadística
Tipo de curso:	Nivelación para la Maestría Académica en Estadística y Maestría Profesional en Estadística
Modalidad:	Teórico
Número de créditos:	4 créditos
Horas presenciales:	4 horas semanales
Horario:	<i>J 17:00-20:50 (A convenir)</i>
Aula:	<i>300A CE</i>
Horas de atención de estudiantes:	(A convenir)
Requisitos:	No tiene
Correquisitos:	No tiene
Ciclo lectivo:	<i>II-2018</i>
Profesor(a):	<i>M.Sc. Luis Rojas Torres</i>



PROGRAMA

Justificación

Estimado estudiante, reciba la más cordial bienvenida al curso NP1600 Probabilidad y Teoría Estadística. Este es un curso de cuatro créditos, dirigido a estudiantes de la Maestría en Estadística. Se estudian los conceptos básicos de la teoría de probabilidad y sus aplicaciones, principalmente a la economía y las finanzas. El curso posee una carga de 4 créditos, lo cual indica que demanda 12 horas semanales.

Objetivo general

Adquirir el conocimiento y las destrezas básicas de la teoría de probabilidad como herramienta en el análisis y modelización de fenómenos aleatorios.

Objetivos específicos

1. Comprender y aplicar los resultados fundamentales de probabilidad en espacios discretos por medio del uso de elementos de combinatoria.
2. Reconocer los diferentes tipos de distribuciones discretas y su uso para modelar fenómenos aleatorios.
3. Comprender y aplicar los teoremas básicos de probabilidad en espacios generales.
4. Comprender y desarrollar destrezas para aplicar de manera correcta el concepto de variable aleatoria, distribución, esperanza, varianza y desviación estándar.
5. Comprender y utilizar correctamente los conceptos de distribución conjunta, distribución marginal, distribución condicional, covarianza y correlación.
6. Comprender y aplicar correctamente los conceptos de función generadora de momentos.
7. Comprender y aplicar correctamente los principales teoremas sobre límites de variables aleatorias, estimación y pruebas de hipótesis.
8. Comprender el rango de aplicación de la teoría de probabilidad, así como ser capaz de desarrollar modelos sencillos para la simulación de fenómenos aleatorios.

Descripción del curso

1. Combinatoria: Principio básico de conteo, permutaciones, combinaciones, fórmula del binomio, aplicaciones.
2. Espacios de probabilidad: Los axiomas de probabilidad, espacio muestral, eventos, propiedades elementales, probabilidad clásica, espacios discretos, independencia de eventos, probabilidad condicional, independencia de eventos, fórmula de Bayes, principio de inclusión exclusión.



3. Variables aleatorias discretas: El concepto de variables aleatoria, variables discretas, esperanza y varianza, distribución, tipos especiales de variables discreteas: Bernoulli, Binomial, geométrica, binomial negativa, entre otras.
4. Variables aleatorias continuas: Funciones de distribución, funciones de densidad, esperanza y varianza de una variable continua, variables uniformes, normales, exponenciales, gamma, Weibull, Cauchy, Beta, entre otras.
5. Distribuciones conjuntas: Distribución conjunta, independencia de variables, covarianza, correlación, densidad marginal, varianzas y covarianzas de sumas de variables, densidad de suma de variables aleatorias, esperanza de funciones de variables aleatorias distribuidas conjuntamente, transformación de variables aleatorias y distribución condicional.
6. Función generadora de momentos (FGM): FGM de variables aleatorias, FGM de variables resultantes de la suma de variables aleatorias independientes, cálculo de momentos de una variable y relación con la gráfica de la función de densidad de una variable.
7. Teoremas sobre límites de variables: Lema de Borel - Cantelli, desigualdad de Chebyshev, ley débil de grandes números, el teorema del límite central, ley fuerte de grandes números.
8. Estimación Muestras aleatorias, estadísticos muestrales, momentos muestrales centrados, estimadores insesgados, consistentes, eficientes, suficientes, de variancia mínima. Desigualdad de Cramer-Rao. Método de Máxima-verosimilitud. Intervalos de confianza.
9. Pruebas de hipótesis Pruebas simples y compuestas. Criterios de decisión. Tipos de error. Potencia de una prueba. Igualdad de dos medias. Igualdad de dos variancias.

Metodología

Este curso se desarrollará mayoritariamente por medio de clases magistrales en las que el profesor expondrá los contenidos estipulados. Aunado a esto, se dispondrá de tiempos en las lecciones para que los y las estudiantes realicen ejercicios en los que utilicen los contenidos expuestos por el profesor, para contribuir a la comprensión de los contenidos expuestos en la clase.

Las prácticas, anuncios y otros documentos importantes se colocarán en el enlace <https://sites.google.com/site/cursosluisrojas/SP1600>

Cronograma

16 de agosto (semana 1)	Principio básico de conteo, permutaciones, combinaciones.
----------------------------	---



23 de agosto (semana 2)	Espacios de probabilidad discretos: Experimento, espacio muestral, evento, probabilidad discreta, propiedades de la probabilidad discreta.
30 de agosto (semana 3)	Probabilidad condicional e independencia. Fórmula de Bayes.
6 de setiembre (semana 4)	Medida de probabilidad, propiedades de las medidas de probabilidad. Concepto de variable aleatoria (v. a.). Introducción a las v. a. discretas. V. a. discretas particulares: Bernoulli, binomial, geométrica, binomial negativa, Poisson, hipergeométrica.
13 de setiembre (semana 5)	Esperanza de v. a. discretas, propiedades de la esperanza. Desviación estándar de las variables discretas.
20 de setiembre (semana 6)	Definición de v. a. continua, función de densidad y función de probabilidad. V. a. continuas particulares: Uniforme, Exponencial y Normal.
27 de setiembre (semana 7)	Funciones de v. a. continuas. Distribuciones lognormal y Weibull. V. a. continuas particulares: Gamma y Beta.
4 de octubre (semana 8)	Esperanza de v. a. continuas. Varianza de v. a. continuas.
11 de octubre (semana 9)	I Parcial (Semanas 1-8) Introducción a las distribuciones conjuntas. Independencia y distribución conjunta. Distribuciones marginales.
18 de octubre (semana 10)	Esperanza de las v. a. distribuidas conjuntamente. Esperanza de la suma de v. a. Covarianza y correlación. Varianza de la suma de v. a.
25 de octubre (semana 11)	Esperanza de las funciones de v. a. distribuidas conjuntamente. Distribución de suma de v. a. independientes.



1 de noviembre (semana 12)	Función generadora de momentos.
8 de noviembre (semana 13)	Lemas sobre cotas de probabilidades: Desigualdad de Markov y desigualdad de Chebyshev. Teoremas de convergencia de variables independientes e idénticamente distribuidas: ley débil de los grandes números, ley fuerte de los grandes números y Teorema del Límite Central.
15 de noviembre (semana 14)	Intervalos de confianza.
22 de noviembre (semana 15)	Pruebas de hipótesis.
29 de noviembre (semana 16)	II Parcial (Semanas 9-15)

Bibliografía

Cambronero, S. (s. f.). Notas del curso MA1030. Documento inédito.

Hoel, P. et al. (1972). Introduction to Probability Theory. Boston: Houghton Mifflin Company.

Mood, A. M. y Graybill, F. A. (1952). Introducción a la teoría de la estadística [trad. R. Probermejo]. Madrid: Aguilar Ediciones.

Pitman, J. (1993). Probability. Nueva York: Springer Verlag,

Ross, S. A. (2010). First Course in Probability (8th ed). New Jersey: Prentice Hall.

Evaluación

La evaluación del curso consistirá de dos exámenes parciales y una tarea en la que se aplicarán los conocimientos del curso a un conjunto de datos. Cada examen parcial tendrá un peso de 40% de la nota final. La tarea tendrá un valor de 20%. El curso se aprueba con una nota de aprovechamiento (NA) mayor o igual 7.75.

Reposición de examen



En caso de requerir una reposición de examen debe presentar la documentación oficial, en la que se indiquen las razones de la ausencia al examen, las cuales deben estar acordes a las autorizadas por el artículo 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen_academico_estudiantil.pdf).

Contacto

El coordinador del curso es el prof. Luis Rojas Torres, su correo es luismiguel.rojas@ucr.ac.cr y su horario de consulta son los lunes de 1:00 pm a 3:30 p.m.