



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
PROGRAMA DE POSGRADO EN ESTADÍSTICA
II Ciclo Lectivo 2017**

PROBABILIDAD Y TEORÍA ESTADÍSTICA: NP-1600

1 PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN

Estimado estudiante, reciba la más cordial bienvenida al curso NP1600 Probabilidad y Teoría Estadística. Este es un curso de nivelación para el ingreso al programa de Maestría en Estadística de la Universidad de Costa Rica. En este se estudian los conceptos básicos de la teoría de probabilidad y sus aplicaciones, principalmente a la economía y las finanzas.

2 OBJETIVO GENERAL

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

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Comprender y ser capaz de 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 el concepto de función generadora de momentos.
7. Comprender y aplicar correctamente los principales teoremas sobre límites de variables aleatorias.
8. Comprender el rango de aplicación de la teoría de probabilidad, así como ser desarrollar modelos sencillos para la simulación de fenómenos aleatorios.
9. Conocer la teoría que fundamenta la estimación, tanto puntual como por intervalos y las pruebas de hipótesis.



4. CONTENIDOS

1. Espacios de probabilidad discretos

Sumatorias, elementos de conteo, permutaciones, combinaciones, coeficiente binomial, fórmula del binomio, probabilidad clásica, medidas de probabilidad, espacio muestral, evento, probabilidad condicional, independencia de eventos, fórmula de Bayes, principio de inclusión-exclusión.

2. Variables aleatorias

Espacios de probabilidad generales, variables aleatorias, variables discretas, esperanza y varianza, tipos de variables discretas. Función de distribución y función de masa, variables continuas, funciones de densidad, esperanza y varianza de una variable continua, tipos especiales de variables continuas, la media y la varianza.

3. Distribuciones conjuntas

Vectores aleatorios, distribución conjunta, funciones de distribución y densidad conjuntas, distribución marginal, independencia de variables, correlación, distribución condicional, sumas de variables, esperanza condicional, funciones generadoras, transformaciones de vectores aleatorios.

4. 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, simulación Monte Carlo, aplicaciones.

5. 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.

6. 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.

I. METODOLOGÍA

Se tratará de mantener un esquema que combine las clases magistrales con las lecciones guiadas que implican la participación activa del estudiante. Las lecciones guiadas podrían ser de trabajo individual o grupal. Todo este trabajo en clase será reforzado con los trabajos extra – clase,



evaluados mediante la presentación de tareas.

II. CRONOGRAMA TENTATIVO

Semanas 1 a 3: Espacios discretos

Semanas 4 a 6: Variables aleatorias

Semanas 7 a 9: Distribuciones conjuntas

Semanas 10 Y 11: Teoremas límite

Semanas 12 y 13: Estimación

Semanas 14 y 15: Pruebas de hipótesis

III. ACTIVIDADES

En el desarrollo de los temas, es importante que usted desarrolle ciertas actividades de apoyo para asegurarse de que los objetivos se cumplan.

1. Espacios de probabilidad discretos

- Resolución de problemas de conteo utilizando el principio básico de conteo y las fórmulas para el número de permutaciones y número de combinaciones
- Aplicación de la fórmula binomial en la resolución de problemas
- Creación de modelos probabilísticos sencillos para resolver problemas concretos.
- Realización de actividades en las que se identifiquen los axiomas de probabilidad, el espacio muestral y diferentes eventos en situaciones concretas.
- Aplicación de las propiedades elementales de los espacios discretos como herramientas para la resolución de problemas.

2. Variables aleatorias

- Identificación de los diferentes tipos de variables discretas y continuas
- Resolución de problemas mediante la utilización de variables aleatorias y los conceptos de esperanza y varianza.
- Resolución de problemas identificando las funciones de distribución y funciones de densidad de una variable continua
- Cálculo de la esperanza y la varianza de una variable discreta o continua

3. Distribuciones conjuntas

- Cálculo de probabilidades, esperanzas y distribuciones marginales de variables a partir de su distribución conjunta.
- Aplicación de los conceptos de distribución conjunta, independencia de variables, correlación, distribución condicional y estadísticas de orden.
- Resolución de problemas utilizando conceptos como esperanza condicional y herramientas como funciones generadoras.

4. Teoremas sobre límites de variables



- Aplicación de la desigualdad de Chebyshev en la acotación de probabilidades y esperanzas de variables.
- Estimación de probabilidades mediante el uso de las leyes de grandes números y el teorema del límite central.
- Realización de simulaciones para su uso en el modelado de problemas concretos.

IV. EVALUACIÓN

Se realizarán dos exámenes parciales, con los siguientes valores:

Primer parcial, en la octava semana, valor 30%

Segundo parcial, en la semana 16, valor 40%

El 30% restante será evaluado en tareas.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Anderson, D.R et al. Estadística para Administración y Economía. CENGAGE Learning. 10^a Edición, 2008.

[2] Grimmet G & D. Stirzaker. Probability and Random Processes. Oxford Univ. Press. 3a. edición, 2001.

[3] Hoel, P. et al. Introduction to Probability Theory. Houghton Mifflin Company, Boston, 1972.

[4] Mendenhall et al. Introducción a la probabilidad y estadística. CENGAGE Learning. 13^a Edición, 2010.

[5] Pitman, J. Probability. Springer Verlag, NY, 1993.

[6] Sanabria, G. Comprendiendo las Probabilidades. Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2012.

Prof. Santiago Cambronero Villalobos

Correo electrónico:

santiago.cambronero@ucr.ac.cr

Oficina:

417 FM

Horas de clase

Miércoles de 5 a 9 pm

Horas de consulta

Se realizan en la oficina #417 FM con el siguiente horario:



Miércoles de 4 a 5pm
Jueves de 4 a 6pm