

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICA
Departamento de Matemática Pura

Programa del curso
MA-0720: Probabilidad
I semestre del 2017

Tipo de curso:	Teórico
Ubicación en el plan:	V Ciclo
Horas :	5 horas semanales
Créditos:	5
Requisitos:	MA0450 y MA0460.

Descripción:

Éste es el primer curso de probabilidad para los estudiantes de la carrera de Ciencias Actuariales. Se trata de familiarizar al estudiante con el lenguaje de la probabilidad, mediante la introducción de conceptos básicos indispensables en su formación, como espacios de probabilidad, variables aleatorias y distribuciones.

Objetivo General:

Introducir conceptos y lineamientos básicos de Probabilidad.

Objetivos Específicos:

Durante este curso el estudiante será capaz de:

1. Resolver ejercicios básicos del Análisis Combinatorio.
2. Establecer propiedades básicas de probabilidades.
3. Interpretar conceptos tales como probabilidad condicional e independencia
4. Calcular distintas densidades de variables aleatorias discretas como continuas.
5. Interpretar la aproximación de Poisson a la distribución binomial.
6. Manipular sucesiones infinitas de variables de Bernoulli.
7. Calcular esperanzas, tanto de variables aleatorias discretas como continuas.

8. Interpretar y aplicar la desigualdad de Chebyshev.
9. Establecer distintas propiedades de distribuciones multivariadas.
10. Calcular momentos de ciertas variables aleatorias discretas y continuas.
11. Calcular distintas funciones generadoras de momento.
12. Establecer la Ley débil y Fuerte de los Grandes Números.
13. Establecer el Teorema de Límite Central.

Metodología

Exposición de teoría para cada uno de los tópicos estipulados. Lista de ejercicios para preparación a las interrogaciones y examen final. Las lecciones deben ser complementadas por el estudiante, con la lectura y el análisis de otros enfoques y sobre todo con el trabajo constante de los ejercicios propuestos. Se demostrará solamente algunos teoremas.

Libro de Texto

El curso se basará en el libro *Introduction to Probability* de Hoel, Port, Stone (Ver Bibliografía).

Contenidos tentativos

Es una lista tentativa, sujeta al tiempo disponible.

1. Espacios de probabilidad

- Espacios de probabilidad.
- Propiedad de probabilidades.
- Probabilidad condicional.
- Independencia.

2. Análisis combinatorio

- Permutaciones.
- Combinaciones.
- Particiones.
- Uniones de eventos.
- Problemas de ocupación.

3. Variables aleatorias discretas

- Definiciones.
- Cálculo con densidades.
- Vectores aleatorios discretos.
- Variables aleatorias independientes.
 - La distribución multinomial.
 - Aproximación de Poisson a la distribución binomial.
- Sucesiones de Bernoulli.
- Suma de variables aleatorias independientes.

4. Esperanzas de variables aleatorias discretas

- Definición de esperanza.
- Propiedades del concepto de esperanza.
- Momentos.
- Varianza de una suma.
- Coeficiente de correlación.
- Desigualdad de Chebyshev.

5. Variables aleatorias continuas

- Variables aleatorias y sus funciones de distribución.
 - Propiedades de las funciones de distribución.
- Densidades de variables aleatorias continuas.
 - Fórmula de cambio de variable.
 - Densidades simétricas.
- Densidades de la normal, exponencial y gamma.
- Funciones de distribución inversa.

6. Variables aleatorias conjuntamente distribuidas

- Propiedades de la distribución bivariada.
- Distribuciones de sumas y cocientes.
- Densidades condicionales.
 - Regla de Bayes.
- Propiedades de distribuciones multivariadas.
- Cambio de variable multidimensional.

7. Esperanzas y el Teorema de Límite Central

- Esperanzas de variables aleatorias continuas.
- Una definición general de esperanza.
- Momentos de variables aleatorias continuas.
- Esperanza condicional.
- El teorema de límite central.

8. Funciones generadoras de momentos y funciones características

- Funciones generadoras de momentos.
- Funciones características.
- Fórmulas de inversión y Teorema de Continuidad.
- La Ley Débil y Fuerte de Grandes Números y el Teorema de Límite Central.

Evaluación

1. Tres interrogaciones (60%); cada uno con un valor de 20%.
2. Un examen final (40%).

El cronograma respectivo de éstos y el examen de ampliación es el siguiente:

- I Interrogación: Jueves 6 Abril a la 1 PM.
- II Interrogación: Jueves 11 de Mayo a la 1:00 PM.
- III Interrogación: Jueves 8 de Junio a la 1:00 PM.
- Examen Final: Lunes 10 de Julio a las 8:00 AM.
- Examen de Ampliación: Jueves 20 de Julio a las 8:00 AM.

Para realizar examen de reposición, se debe entregar al profesor la solicitud por escrito acompañada con el documento oficial que justifique debidamente la razón de su ausencia al examen respectivo, según las causas y períodos que el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil considera válidas. Una vez aprobada la reposición, el profesor le indicará al estudiante la fecha de reposición.

El estudiante aprueba el curso con una nota final ≥ 7.0 . Tiene derecho a examen de ampliación si su nota final es 6.0 o 6.5. Finalmente pierde el curso si tuvo un rendimiento menor a 6.0.

Horas de Consulta

Lunes: 8:00 AM a 9:00 AM y Jueves: 8:00 AM a 10:00 AM. Oficina 317 en el edificio del CIMPA y la Escuela de Matemática en la Ciudad de Investigación de la Universidad de Costa Rica.

Bibliografía

1. Chung, K.L. y AitSahlia, Farid. *Elementary Probability Theory: with stochastic processes and an introduction to mathematical finance*, Springer; 4th edition, 2010.
2. Durrett, Richard. *Probability: theory and examples*. Duxbury Press, Boston, 2004.
3. Feller, William. *An Introduction to Probability Theory and its Applications*. Vol 1, Wiley, 3rd edition, 1968.
4. Grimmett, Geoffrey; Stirzaker, David. *Probability and Random Process*. Oxford University Press, 3rd Edition, 2001.
5. Hoel, Paul; Port Sidney y Stone Charles. *Introduction to Probability Theory*. Cengage Learning, 1st edition, 1972.
6. Pitmann, Jim. *Probability*. Springer-Verlag, New York, 1997.

Saludos cordiales,

Dr. José David Campos Fernández
Profesor del curso
josedavid.campos@ucr.ac.cr
Oficina 317, Ciudad de Investigación
Tel. 2511-6621