UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
ESCUELA DE MATEMATICA

CARTA AL ESTUDIANTE MA1030

Introducción a la Probabilidad

I semestre de 2017

Créditos: 4

Horas lectivas: 5 horas por semana

Requisitos: MA1023 Cálculo con Optimización, o alternativamente MA0232

Co-requisitos: No tiene.

Modalidad: Teórico – práctico.

Ubicación en el plan: Tercer ciclo en el plan nuevo, cuarto ciclo en el plan anterior.

I. PRESENTACIÓN

Estimado estudiante, reciba la más cordial bienvenida al curso MA1030 Introducción a la Probabilidad. Este es un curso de cuatro créditos, dirigido a estudiantes de la carrera de Bachillerato en Economía. Se estudian los conceptos básicos de la teoría de probabilidad y sus aplicaciones, principalmente a la economía y las finanzas. Este es posiblemente el primer contacto formal con el tema de probabilidad. Se parte del conocimiento adquirido en cursos previos de Cálculo Avanzado, para abordar un tema de importancia vital a la hora de aplicar la matemática a su práctica profesional.

De acuerdo con el significado del crédito en relación con el tiempo dedicado al estudio, usted debería dedicar al menos siete horas por semana al trabajo extra-clase. Esto incluye realización de tareas asignadas, resolución de ejercicios como práctica para mejorar sus habilidades y comprensión de los temas, así como preparación de trabajos y exposiciones que podrían surgir como medio alternativo de evaluación.

II. OBJETIVOS

General

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

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 en la economía y las finanzas, así como ser capaz de desarrollar modelos sencillos para la simulación de fenómenos aleatorios.

III. CONTENIDOS

1. **Preliminares**
   Sumatorias, principio básico de conteo, permutaciones, combinaciones, coeficiente multinomial, 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, fórmula de Bayes, principio de inclusión exclusión, aplicaciones.
3. **Variables aleatorias discretas**
   El concepto de variables aleatoria, variables discretas, esperanza y varianza, función de distribución y función de masa, tipos especiales de variables discreteas, aplicaciones.
4. **Variables aleatorias continuas**
   Funciones de distribución, funciones de densidad, esperanza y varianza de una variable continua, tipos especiales de variables continuas, aplicaciones.
5. **Distribuciones conjuntas**
   Distribución conjunta, independencia de variables, correlación, distribución condicional, sumas de variables, esperanza condicional, funciones generadoras.
6. **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.

IV. 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, de resolución de ejercicios o de desarrollo de temas nuevos. Todo este trabajo en clase será reforzado con los trabajos extra – clase, evaluados mediante la presentación de tareas.

Es importante enfatizar que el curso tiene un objetivo ineludible de apropiación del conocimiento matemático subyacente, en este caso la teoría de probabilidad. Desde luego que no se espera adquirir un conocimiento solo por adquirirlo. Como todo concepto matemático, la teoría de probabilidad trae consigo una riqueza en aplicaciones y conexiones con otras áreas de la matemática. Es conociendo y entendiendo todas esas relaciones, como se espera que se logre apreciar la utilidad de este tema. Para lograr eso, el trabajo realizado en la clase deberá estar respaldado por su aporte como estudiante en aspectos como:

1. Al menos siete horas por semana de trabajo extra-clase, realizando tanto trabajo individual como grupal.

2. Participación regular en trabajo grupal en clase e intercambio de opiniones en relación la aplicación de los temas tratados.

V. CRONOGRAMA TENTATIVO

Semanas 1 y 2: Preliminares

Semanas 3 y 4: Espacios de probabilidad

Semanas 5 y 6: Variables aleatorias discretas

Semanas 7 a 9: Variables aleatorias continuas

Semanas 10 a 12: Distribuciones conjuntas

Semanas 13 a 15: Teoremas sobre límites

VI. ACTIVIDADES

En el desarrollo de los temas, es importante que usted desarrolle ciertas actividades de apoyo para asegurarse de que los objetivos se cumplan. A continuación, se desglosan algunas de esas actividades, que se consideran primordiales.

1. **Preliminares**
   - Resolución de problemas de conteo utilizando el principio básico de conteo y las fórmulas para el número de permutaciones, la escogencia con reemplazo y sin reemplazo, el número de combinaciones.
   - Aplicación de la fórmula binomial y multinomial, en la resolución de problemas con el fin de crear destrezas para su uso posterior en el curso.
   - Aplicación de los conceptos y resultados de combinatoria básica en la resolución de problemas de la vida real.

2. **Espacios de probabilidad**
   - 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.

3. **Variables aleatorias discretas**
   - Identificación de los diferentes tipos de variables discretas que se utilizan en las aplicaciones.
   - Resolución de problemas mediante la utilización de variables discretas y los conceptos de esperanza y varianza.

4. **Variables aleatorias continuas**
   - 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 continua

- Resolución de problemas aplicando modelos que utilicen los diferentes tipos de distribuciones continuas.
- Resolución de problemas utilizando esperanzas, varianzas y covarianzas de combinaciones de variables.
- Resolución de problemas utilizando conceptos como esperanza condicional y herramientas como funciones generadoras.

5. 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.

6. Teoremas sobre límites de variables

- Aplicación del lema de Borel – Cantelli y 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.

VII. EVALUACIÓN

Se realizarán tres exámenes parciales, con los siguientes valores:

Primer parcial: 25%
Segundo parcial: 30%
Tercer parcial: 30%

El 15% restante será evaluado en tareas.

Las fechas de los exámenes son:

- Primer parcial: miércoles 19 de abril, 8am. Reposición el miércoles 03 de mayo, 8am.
- Segundo parcial: miércoles 24 de mayo, 8am. Reposición el miércoles 31 de mayo, 8am.
- Tercer parcial: martes 11 de julio, 8am. Reposición el viernes 14 de julio, 8am.
- Examen de ampliación y suficiencia: miércoles 19 de julio, 8am.

  Aplican las leyes usuales para aprobación y derecho a examen de ampliación.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

La siguiente es una lista preliminar de libros y ensayos que sirven para reforzar algunos temas y profundizar en otros. A lo largo del curso se estará indicando cuáles referencias se adaptan mejor a los temas que se estén tratando. En algunos temas se dispondrá de apuntes desarrollados especialmente para el curso.

Por medio de la plataforma virtual se podrían asignar lecturas de apoyo, para reforzar tanto los temas desarrollados en clase como las aplicaciones.

[1] Anderson, D.R et al. Estadística para Administración y Economía. CENGACE Learning. 10ª. 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. CENGACE Learning. 13ª. Edición, 2010.

[5] Montes S, F. Introducción a la probabilidad. Depto. Estadística e Investigación de Operaciones. Universidad de Valencia, 2007.

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

[7] Rincón, L. Introducción a la probabilidad. Dpto. de Matemáticas, Fac. Ciencias. UNAM. México DF 2016.

[8] 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

Lunes de 09 a 11
Jueves de 09 a 12

Horas de consulta

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

Lunes: De 11:00 a 12:00

Martes: De 10:00 a 12:00

Viernes: De 09:00 a 12:00.