

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
MÓDULO	Cálculo Estocástico		
Clave:			
Horas y créditos:	Teóricas: 48	Prácticas: 16	Estudio Independiente: 32
	Total de horas: 96		Créditos: 6
Tipo de módulo:	Teórico	Teórico-práctico X	Práctico
Competencia(s) del perfil de egreso que desarrolla o a las que aporta.	<p>Domina el cálculo diferencial en varias variables y los conocimientos en materia de probabilidad y estadística, así como los procesos estocásticos básicos y el Lema de Itô para hacer aplicarlos en la valuación de productos derivados y otras áreas de las finanzas bursátiles.</p> <p>Conoce el alcance del cálculo estocástico en las asignaturas de economía y finanzas en general.</p>		
Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:	Dr. René Benjamín Pérez Sicairos		
Fecha de	Elaboración: 13/02/2020	Actualización:	
2. PROPÓSITO			
Modelar precios de los activos financieros a través de los procesos de Wiener y Brownianos, para aplicarlos en la valuación de productos derivados, administración del riesgo de mercado de un portafolio y en la determinación de estructuras de tasas de interés.			
3. SABERES			
Teóricos:	Conoce y aplica los conceptos básicos de probabilidad y estadística, así como el de un proceso estocástico para entender la naturaleza del comportamiento de los precios de los activos financieros en general.		
Prácticos:	Mediante el uso de derivadas parciales y el Lema de Itô se obtiene el diferencial total de una función en dos o más variables estocásticas, las cuales definen el comportamiento de activos financieros en el tiempo.		
Actitudinales:	Capacidad para modelar y evaluar activos financieros en el tiempo, particularmente derivados, inmunización de portafolios y estructuras de tasas de interés.		
4. CONTENIDOS			
UNIDAD I. CONCEPTOS BÁSICOS DE TEORÍA DE PROBABILIDAD			
1.1 Experimento aleatorio (ξ)			
1.2 Espacio muestral (Ω)			
1.3 σ - Algebra (\mathfrak{F})			
1.4 Espacio medible (Ω, \mathfrak{F})			
1.5 Variable aleatoria			
1.6 Probabilidad			
1.7 Conjuntos nulos y σ - Algebra (\mathfrak{F}) aumentada			
1.8 Funciones de distribución y de densidad de probabilidad			
1.9 Esperanza y varianza matemática			
1.10 Funciones medibles			

UNIDAD II: PROCESOS ESTOCÁSTICOS

- 2.1 Definición formal del proceso estocástico en tiempo continuo
- 2.2 Movimiento browniano
- 2.3 Movimiento browniano estándar
- 2.4 Filtraciones del movimiento browniano e información actual relevante
- 2.5 Procesos estocásticos adaptados a una filtración
- 2.6 Proceso de Wiener
- 2.7 Ejemplo de Movimiento Geométrico Browniano

UNIDAD III: ELEMENTOS DEL CÁLCULO INTEGRAL DE ITÔ

- 3.1 Diferenciación Estocástica
- 3.2 Reglas básicas de diferenciación estocástica
- 3.3 Integral Estocástica (Integral de Itô)
- 3.4 Lema de Itô

UNIDAD IV: APLICACIÓN A FINANZAS

- 4.1 Diferencial del precio futuro de un activo financiero
- 4.2 Lema de Ito para 2 variables conducidas por ecuaciones diferenciales estocásticas
- 4.3 Regla diferencial estocástica de un cociente
- 4.4 Regla de la diferenciación estocástica de un producto
- 4.5 Inmunización de portafolios y administración del riesgo de mercado
- 4.6 Valuación de un contrato forward por ecuaciones diferenciales parciales
- 4.7 Determinación de la ecuación Black & Scholes mediante el modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model)

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Actividades del docente

- Establecer las políticas del curso
- Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.
- Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.
- Asesorar y guiar las actividades de las unidades de aprendizaje.
- Retroalimentar el trabajo de los alumnos.
- Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.
- Asistir a todas las sesiones y puntualidad.
- Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.
- Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los estudiantes.

Actividades de estudiante

- Asistir puntualmente.
- Contar con asistencia mínima de 80%.
- Cumplir con las actividades encomendadas, entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos y tareas requeridos.
- Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza aprendizaje.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Evidencias de aprendizaje	6.2. Criterios de desempeño	6.3. Calificación y acreditación
Tareas y trabajos	Resolver los problemas asignados y entregar los trabajos en medios electrónicos en la fecha señalada. Calidad, limpieza, orden en la solución de ejercicios sobre problemas tratados.	20%
Exámenes parciales	Confirmar a través de este, el nivel de conocimientos obtenidos. Calidad, limpieza, orden en la solución de ejercicios sobre problemas tratados.	80% Se aplicarán 2 exámenes parciales, los cuales serán promediados.
Participaciones		También se tomará en cuenta la asistencia, participación y el comportamiento en clase.
Asistencia.	Asistir puntualmente a todas las clases programadas, la cual será tomada al inicio de la clase. Retardo , Se permitirá entrar al aula una vez iniciada la clase hasta con un margen de 10 minutos.	El alumno deberá contar con al menos el 80% de las asistencias para acreditar la materia y/o tener derecho a examen ordinario.

6.4. Medios de registro y medición de las evaluaciones

Lista de asistencia, registro de calificaciones, lista de cotejo, carpeta docente.

6. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía básica

1. Francisco Venegas Martinez. Riesgos Financieros y Económicos: Productos derivados y decisiones económicas bajo incertidumbre. Editorial CENGAGE Learning. Segunda Edición

Bibliografía complementaria

1. José Antonio Nuñez Mora y Alejandro Segundo Valdés. Cálculo Estocástico con Aplicaciones Financieras. Editorial Jit-Press.
2. Steven E. Shreve. Stochastic Calculus for Finance I. The Binomial Asset Pricing Model. Editorial Springer.

8. PERFIL DEL PROFESOR

El profesor deberá contar con una sólida preparación académica en las ciencias formales, preferentemente de carreras tales como ingeniería, matemáticas, economía, actuaría, normal superior en ciencias lógico-matemáticas. El nivel mínimo de estudios: Maestría, preferentemente haber cursado una maestría en el área económico-financiera.

Experiencia profesional: Práctica docente continua, impartiendo materias afines, preferentemente con estudios de didáctica y pedagogía.