



Nombre de la asignatura									Procesos Estocásticos		Clave de la asignatura C0101106
Área de formación	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura		
	HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC	(X) Obligatoria	() Optativa	
Sustantiva Profesional	3	2	5	5	0	0	0	5	(X) Obligatoria	() Optativa	

SERIACIÓN		
Explícita		Implícita
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
Ninguna	Ninguna	Probabilidad Univariada y Probabilidad Multivariada



PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA

Desarrollar las competencias para modelar fenómenos aleatorios que evolucionen en el tiempo por medio de sucesiones de variables aleatorias que cumplan propiedades especiales de dependencia. Conocer los procesos estocásticos básicos y sus aplicaciones.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Genéricas	Específicas
<p>Instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Resolución de problemas <p>Interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo <p>Sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Trabajo autónomo	<p>Realizar análisis y modelación de fenómenos aleatorios con el propósito de conocer las probabilidades de ocurrencia por medio de matemáticas predictivas.</p>



UNIDAD No. 1	Cadenas de Markov	Horas estimadas para cada unidad
		50
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
1.1 Definición y elementos de un proceso estocástico. 1.2 Propiedad de Markov. 1.3 Ecuación de Chapman-Kolmogorov. 1.4 Irreducibilidad y periodicidad. 1.5 Recurrencia y transitoriedad. 1.6 Tiempo medio de recurrencia. 1.7 Teorema ergódico. 1.8 Distribuciones estacionarias y distribuciones límite. 1.9 Cadenas regulares y reversibles	Conocer las definiciones y las propiedades principales de las Cadenas de Markov, en particular irreducibilidad, periodicidad y recurrencias. Aplicar los métodos necesarios para calcular las distribuciones estacionarias de una Cadena de Markov y su convergencia.	Trabajo escrito sobre construcción de una cadena de Markov obteniendo su matriz de probabilidades de transición, estudiando sus propiedades y obteniendo trayectorias simuladas comprobar los resultados de tiempo medio de recurrencia y de convergencia. 5% Guía de ejercicios resuelta. 5%. Participación en clase. 5% Examen escrito. 10%



UNIDAD No. 2	Proceso de Poisson	Horas estimadas para cada unidad
		10
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
2.1 Definición de Proceso de Poisson como proceso de conteo. 2.2 Definiciones alternativas. 2.3 Proceso de Poisson no homogéneo. 2.4 Proceso de Poisson compuesto. 2.5 Proceso de Poisson mixto.	1. Entender la definición del proceso de Poisson. 2. Conocer sus principales propiedades. 3. Resolver problemas relacionados a fenómenos aleatorios que requieran un conteo de sucesos, arribos, llegadas, reclamaciones, etc., que puedan ser modelados con procesos de Poisson.	Trabajo escrito sobre simulación y construcción de procesos de Poisson para comprobar resultados y propiedades. 5% Guía de ejercicios resuelta. 5% Participación en clase. 5% Examen escrito. 10%



UNIDAD No. 3	Martingalas	Horas estimadas para cada unidad
		10
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
3.1 Filtraciones y tiempos de paro. 3.2 Martingalas 3.3 Una aplicación: estrategias de juego. 3.4 Teorema de paro opcional y aplicaciones.	Conocer la importancia de las martingalas en las finanzas y sus posibles aplicaciones en otras áreas. Aplicar las comprobaciones necesarias para verificar la propiedad martingala y comprobar el concepto de tiempo de paro.	1. Trabajo escrito individual sobre investigación de problemas relacionados a seguros o riesgos financieros que se modelen con martingalas. 5% Guía de ejercicios resuelta. 5% Participación en clase. 5% Examen escrito. 10%

UNIDAD No. 4	Movimiento Browniano	Horas estimadas para cada unidad
		10
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
4.1. Definición. 4.2. Propiedades básicas. 4.3. Propiedades de las trayectorias. 4.4. Movimiento Browniano multidimensional. 4.5. El principio de reflexión.	Conocer la definición y propiedades del movimiento Browniano. Entender su obtención desde el límite de una caminata aleatoria. Hacer simulaciones de diferentes variantes del movimiento Browniano.	Trabajo escrito de simulación de un Movimiento Browniano y un movimiento Browniano geométrico. Valor 5%. Guía de ejercicios resuelta. Valor 5%. Participación en clase. Valor 5%. Examen escrito. Valor 10%.



Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de matrices de probabilidades de transición para modelar Cadenas de Markov. 2. Cálculo del tiempo medio de recurrencia, de la distribución estacionaria y de la matriz límite de una Cadena de Markov. 3. Uso de un Proceso de Poisson para modelar fenómenos de conteo en el tiempo. 4. Manejo de las definiciones y propiedades básicas del Movimiento Browniano y de las Martingalas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participación dentro del aula. 2. Responsabilidad en el aprendizaje autónomo. 3. Dedicación en la solución de problemas. 4. Disciplina para el estudio constante y ordenado de los temas vistos.

Metodología para la construcción del conocimiento	
Actividades de aprendizaje con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo
<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición de la importancia de los temas para su uso futuro. 2. Descripción de las definiciones y de los resultados más importantes de cada tema. 3. Desarrollo de varios ejemplos afines al tema estudiado. 4. Trabajo individual y/o en grupo de estudiantes para resolver problemas. 5. Propiciar participación de los estudiantes para que propongan aplicaciones y soluciones a distintos problemas relacionados a la carrera. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación sobre la teoría de los temas en bibliografía clásica y reciente, así como en artículos afines publicados en revistas científicas. 2. Solución de una guía de ejercicios de cada unidad. 3. Estudiar la teoría vista en clase formulando preguntas con el objetivo de exponerlas en el aula.



Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación
Conforme al Reglamento Escolar Vigente.	Se realizará al término de cada unidad.	Trabajos escritos 20 % Guías de ejercicios 20% Participación en clase 20% Exámenes escritos 40%

FUENTES DE APOYO Y CONSULTA
BÁSICA
<ol style="list-style-type: none"> Basu A. K., (2003). <i>Introduction to stochastic processes</i>. Alpha Science. Caballero, M. E., Rivero, V. M., Uribe, G. y Velarde, C., (2004). <i>Cadenas de Markov. Un enfoque elemental. Aportaciones Matemáticas, Serie Textos, 29</i>. Karlin S., (2014). <i>A first course in stochastic processes</i>, Academic Press. Rincón, L., (2012). <i>Introducción a los procesos estocásticos</i>. Las Prensas de Ciencias, UNAM. Ross, S. M., Kelly, J. J., Sullivan, R. J., Perry, W. J., Mercer, D., Davis, R. M. and Bristow, V. L. (1996). <i>Stochastic processes (Vol. 2)</i>. New York: Wiley. Ross, S. M. (2014). <i>Introduction to probability models</i>. Academic press.
COMPLEMENTARIA
<ol style="list-style-type: none"> Resnick S., (1992). <i>Adventures in stochastic processes</i>. Birkhauser. Lawler G. F., (2006). <i>Introduction to stochastic processes</i>, Chapman and Hall. Norris J., (1997). <i>Markov chains</i>, Cambridge University Press.



RESPONSABLE DEL DISEÑO	
Elaborado por	Dr. Heliodoro Daniel Cruz Suárez Dr. David Josafat Santana Cobian
Fecha actualización	Enero del 2020

Nota:

Lo más importante en los programas de estudio es la congruencia entre sus distintos elementos o apartados. Es decir, si el propósito es “formar una empresa de agro negocios”. La competencia es hacer una empresa en todo lo que esta implica. Y los aprendizajes esperados, son los distintos pasos o etapas para su conformación. Los contenidos deben posibilitar la creación de la empresa y se calificará con la instalación de la empresa, con su existencia real.

Nomenclatura

HCS- Horas Clase a la semana.

HPS- Horas Prácticas a la semana (laboratorio, seminarios o talleres).

HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado a la semana (Servicio Social, Práctica Profesional, internado, estancias, ayudantías).

TH- Total de Horas.

C- Créditos.

TC-Total de créditos.