

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
IN 3702	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES			
Nombre en Inglés				
OPERATIONS RESEARCH				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3.0	2.0	5.0
Requisitos			Carácter del Curso	
MA3403 Probabilidades y Estadística IN3701 Modelamiento y Optimización			Obligatorio de la carrera Ingeniería Civil Industrial	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Al término del curso el estudiante demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modela situaciones novedosas, poniéndose énfasis en el tratamiento de herramientas que apoyen la toma de decisiones bajo incertidumbre. • Reconoce varios problemas tradicionales de Investigación Operativa. • Resuelve computacionalmente problemas donde la incertidumbre juega un rol central usando los modelos y técnicas aprendidas. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>Las metodologías que se utilizarán son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje basado en problemas y modelos de situaciones reales. • Clase expositivas. • Sesiones de discusión. • Casos de estudio. • Resolución de problemas. 	<p>Las instancias de evaluación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 Controles. • 1 Examen. • Ejercicios. • Tareas Computacionales.

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	ANÁLISIS DE DECISIONES	2.0
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Relación información-incertidumbre: <ul style="list-style-type: none"> ○ Teorema de Bayes ○ El valor de la información • Criterio del valor esperado • Árboles de decisión 	<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modela situaciones bajo incertidumbre. 2. Comprende como las situaciones de incertidumbre influyen las decisiones y políticas óptimas. 	[1]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	PROGRAMACIÓN DINÁMICA	3.0
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de problemas de programación dinámica • Programación dinámica determinística • Programación dinámica probabilística • Ejemplos de aplicaciones 	<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprende una de las metodologías más importantes para enfrentar problemas de optimización bajo incertidumbre en que un determinado sistema evoluciona en el tiempo, y donde la información se revela paulatinamente. 2. Reconoce los modelos claves donde esta técnica se aplica, incluyendo el manejo óptimo de inventarios). 	[2]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	CADENAS DE MARKOV	3.0
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los procesos Estocásticos • Cadenas de Markov: <ul style="list-style-type: none"> ○ Caracterización ○ Clasificación ○ Teoremas límites • Cadenas de Markov con beneficios • Modelos de decisión markovianos 	<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprende el modelo abstracto de cadena de markov y sus aplicaciones en modelos de gestión tales como gestión de inventarios, mantención de maquinarias, y en general sistemas dinámicos donde las decisiones se toman continuamente. 	[1], [2]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	PROCESOS ESTOCÁSTICOS EN TIEMPO CONTINUO	3.5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Procesos de Poisson: <ul style="list-style-type: none"> ○ Definición y propiedades ○ Suma y división • Cadenas de Markov en tiempo continuo • Procesos de nacimiento y muerte 	<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modela y analiza sistemas dinámicos en que los eventos relevantes ocurren en instantes de tiempo aleatorias, y no deterministas como en CM a tiempo discreto). (El modelo clave para estos sistemas son las filas de espera) 	[1], [2]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	FENÓMENOS DE ESPERA	3.5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los problemas de espera • Modelo M/M/1: <ul style="list-style-type: none"> ○ Distribución del tiempo de espera ○ Medidas de efectividad ○ Relaciones entre largo de cola y tiempo de espera ○ Fórmula de Little • Otros modelos markovianos: <ul style="list-style-type: none"> ○ M/M/1/K ○ M/M/C ○ Sistemas con servicio dependiente del estado ○ Sistemas con llegadas en batch • Sistemas markovianos compuestos • Sistemas no markovianos (Caso M/G/1) 	<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza filas de espera aprendiendo a calcular indicadores básicos de calidad de servicio y eficiencia. 2. Analiza sistemas de espera múltiples, como los que aparecen en líneas y redes de producción. 	[1], [2]

Bibliografía General

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Apuntes

1. R. Caldentey y S. Mondschein, Modelos de Decisión en Ambientes Inciertos. Apuntes Docentes para el Curso Investigación Operativa, IN44A. Departamento de Ingeniería Industrial, 1999. Disponibles en página web del curso (U-Cursos).

Libros básicos

2. J. Heche, T.M. Liebling, D. De Werra, Recherche Operationelle pour Ingenieurs II, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2003.
3. H.A. Taha, Investigación de Operaciones: Una Introducción, Alfaomega, México, 1989.
4. F. Hillier y G.J. Lieberman, Introduction to Operations Research, Holden-Day, Oakland, 1986.
5. W. Winston, Operations Research: Applications and Algorithms, Duxbury Press, Belmont, 1994.

Libros avanzados

6. S. Ross, Introduction to Probability Models, Academic Press, Boston, 1993.
7. S. Ross, Stochastic Processes, Wiley, New York, 1996.
8. F. Kelly, Reversibility and Stochastic Networks¹, Wiley, Chichester, 1979.
9. S. Ross, Simulación, Prentice-Hall, México, 1999.

Vigencia desde:	Primavera 2009
Elaborado por:	José Correa – Rafael Epstein
Revisado por:	Dirección de Docencia DII Área de Desarrollo Docente

¹ Libro avanzado sobre redes de colas. El primer capítulo contiene una revisión sobre cadenas de Markov. Este libro se encuentra disponible en el sitio <http://www.statslab.cam.ac.uk/~frank/rsn.html>.