**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 2						
Clave: IIN14		Ciclo Formativo: Básico () Profesional (X) Especializado ()				
Fecha de elaboración: marzo 2015						
Horas Semestre	Horas semana	Horas Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
64	4	4		8	Teórica (X) Teórica-práctica () Práctica ()	Presencial (X) Híbrida ()
Semestre recomendado: 7º				Requisitos curriculares: Investigación de Operaciones 1		
Programas académicos en los que se imparte: Ingeniería Industrial						
Conocimientos y habilidades previos: Investigación de operaciones 1						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:

La investigación de operaciones como ciencia de la administración implica el uso de las matemáticas y la computadora para ayudar a tomar decisiones racionales frente a problemas de administración complejos, de ahí su importancia de integrarse en la formación del ingeniero industrial, ya que esto aporta una característica distintiva de este profesionista que es su habilidad y capacidad para resolver situaciones de alta complejidad en forma sistémica.

La materia de Investigación de operaciones II consiste en formular analizar e implementar modelos matemáticos aplicando técnicas deterministas y probabilistas a situaciones reales del entorno, interpretando las soluciones obtenidas expresadas en un lenguaje accesible al usuario para la eficiente toma de decisiones.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura le proporciona la capacidad para tomar decisiones mediante propuestas de mejora a través del análisis de problemas que se presentan en sistemas productivos, logísticos, de líneas de espera, en situaciones bajo riesgo o incertidumbre, con procesos estocásticos, en redes para optimizar flujos, tiempos, costos, rutas, entre otros, considerando criterios técnicos y económicos para empresas de manufactura o servicios.

3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Mtro. Fernando López Hernández Mtra. Luz Elva Marín Vaca	Emisión del documento



4. OBJETIVO GENERAL

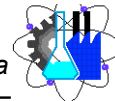
Formular y optimizar modelos matemáticos aplicando técnicas deterministas y probabilistas a situaciones reales del entorno, interpretando las soluciones obtenidas expresadas en un lenguaje accesible al usuario para la toma de decisiones.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

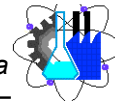
Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma.	Habilidad para el trabajo de forma colaborativa.
Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo.	Habilidad para el trabajo en forma autónoma.
Capacidad abstracción, análisis y síntesis.	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación.	Capacidad a identificar, plantear y resolver problemas.
	Capacidad para tomar decisiones.
	Conocimiento sobre el área de estudio y profesión.
Sociales	Éticas
Capacidad de expresión y comunicación.	Compromiso ciudadano.
Participación con responsabilidad social.	Compromiso con la preservación del medio ambiente.
Capacidad de trabajo en equipo.	Compromiso con la calidad.
Habilidades interpersonales.	Compromiso ético.

6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción	1.1 Definición del problema y recolección de datos 1.2 Formulación del modelo matemático 1.3 Aplicaciones en las organizaciones

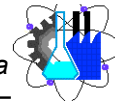


2	Programación Entera	<ul style="list-style-type: none">2.1 aplicaciones ilustrativas<ul style="list-style-type: none">2.1.1 Presupuesto de capital2.1.2 Problema de cobertura de conjunto2.1.3 Problema de cargo fijo2.1.4 Restricciones Uno-u-otro Si-entonces2.2 Algoritmos de programación entera<ul style="list-style-type: none">2.2.2 Algoritmo de ramificación y acotamiento2.2.3 Algoritmo de plano de corte
3	Programación Dinámica Determinística	<ul style="list-style-type: none">3.1 Naturaleza recursiva de los cálculos de programación dinámica3.2 Recursividad hacia adelante (avance) y hacia atrás (retroceso)3.3 Aplicaciones de la programación dinámica<ul style="list-style-type: none">3.3.1 Modelo de la mochila/equipo de vuelo/carga de contenedor3.3.2 Modelo de tamaño de la fuerza de trabajo3.3.3 Modelo de reemplazo de equipo3.3.4 Modelo de inversión3.3.5 Modelo de inventario
4	Cadenas de Markov	<ul style="list-style-type: none">4.1 Definición de una cadena de Markov4.2 Probabilidades de transición absolutas y de n pasos4.3 Clasificación de los estados en una cadena de Markov4.4 Probabilidades de estado estable y tiempos de retorno medios de cadenas ergódicas4.5 Tiempo del primer paso4.6 Análisis de los estados absorbentes
5	Teoría de Colas	<ul style="list-style-type: none">5.1 Elementos de un modelo de colas5.2 Papel de la distribución exponencial5.3 Modelos de nacimiento y muerte puros5.4 Modelo de colas general de Poisson5.5 Colas de Poisson especializadas<ul style="list-style-type: none">5.1.1 Medidas de desempeño de estado estable5.1.2 Modelos de un solo servidor5.1.3 Modelos de varios servidores5.1.4 Modelos de servicio de máquinas



7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Introducción		
Competencia de la unidad: Identificar, las variables de los modelos matemáticos e interpreta sus resultados, poseer la visión sistemática del problema, emplear la lógica algorítmica y lenguajes de programación para la toma de decisiones.		
Objetivo de la unidad: Formular modelos matemáticos para la optimización de procesos. Emplear la lógica algorítmica y lenguajes de programación, utilizar las teorías de sistemas de producción e inventarios. Emplear los criterios del desarrollo sustentable al diseñar procesos.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none">Analizar e implementar los conocimientos de los modelos matemáticos para el análisis para la optimización de procesos. Emplear la lógica algorítmica y lenguajes de programación.	<ul style="list-style-type: none">Capacidad de análisis y síntesisCapacidad de organizar y planificarConocimientos básicos deinvestigación de operaciones.Habilidades de manejo de lacomputadoraHabilidad para buscar, analizarclasificar y sintetizar informaciónproveniente de fuentes diversas.Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	<ul style="list-style-type: none">Capacidad crítica y autocríticaTrabajo en equipoHabilidades interpersonales: tolerancia y respeto a las ideas de los demás.
Estrategias de enseñanza: Desarrollar modelos de programación lineal y las situaciones de cambio del sistema, según el comportamiento generado por las decisiones previas e identificar sus etapas de		Recursos didácticos Audiovisuales Convencionales Las TICs



soluciones parciales y su solución integral. Plantear ejemplos de situaciones y problemas reales que se pueden modelar con este método y comparar su utilidad.	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

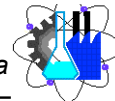
Unidad 2: Programación Entera

Competencia de la unidad: Encontrar la Programación entera con un conjunto de técnicas que pueden usarse para encontrar la mejor solución entera posible en un problema de programación lineal.

Objetivo de la unidad: Formulación de modelos de optimización y aplicación de programación lineal con variables de valores enteros a partir de problemas en donde las empresas buscan optimizar la función objetivo.

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Resolver problemas en que las variables deben ser enteras y para problemas enteros mixtos, es decir, los que tienen algunas variables enteras y algunas continuas. Es una técnica de optimización ya que lleva a la mejor solución entera posible. Cuando las variables de decisión, como personas, mesas o unidades de producción, no pueden subdividirse, la solución del simplex no puede usarse en forma directa.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos básicos de• investigación de operaciones.• Habilidades de manejo de la• computadora• Habilidad para buscar, analizar• clasificar y sintetizar información• proveniente de fuentes diversas.• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales: tolerancia y respeto a las ideas de los demás.
Estrategias de enseñanza: Mencione ejemplos de variables enteras Mencione la importancia de emplear variables	Recursos didácticos Audiovisuales Convencionales	



enteras. Investigue las aplicaciones del método branch and bound.	Las TICs
----------------------------------------------------------------------	----------

Unidad 3: Programación Dinámica Determinística

Competencia de la unidad:

Objetivo de la unidad:

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
La programación dinámica es un modelo concreto de se desarrolla por etapas y se va tomando decisiones en cada una de ellas, dependiendo el objetivo del problema que se esté planteando, considerando cada uno de los estados en los que se encuentra.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos básicos de• investigación de operaciones.• Habilidades de manejo de la• computadora• Habilidad para buscar, analizar• clasificar y sintetizar información• proveniente de fuentes diversas.• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales: tolerancia y respeto a las ideas de los demás.

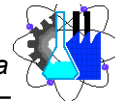
Estrategias de enseñanza:

Desarrollar modelos de programación dinámica y las situaciones de cambio del sistema, según el comportamiento generado por las decisiones previas e identificar sus etapas de soluciones parciales y su solución integral.

Plantear ejemplos de situaciones y problemas reales que se pueden modelar

Recursos didácticos

Audiovisuales
Convencionales
Las TICs



con este método y comparar su utilidad	
Analizar sistemas de carácter determinista y probabilista y el modo en que se pueden modelar utilizando la Programación Dinámica	

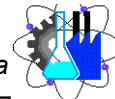
Unidad 4: Cadenas de Markov

Competencia de la unidad: Una cadena de Markov la capacidad de toma de decisiones en una serie de eventos, en la cual la probabilidad de que ocurra un evento depende del evento inmediato anterior. En efecto, las cadenas de este tipo tienen memoria, "Recuerdan" el último evento y esto condiciona las posibilidades de los eventos futuros. Esta dependencia del evento anterior distingue a las cadenas de Markov de las series de eventos independientes, como tirar una moneda al aire o un dado.

Objetivo de la unidad: Las Cadenas de Markov (MLN, por su siglas en inglés Markov Logic Networks) proporcionan un sistema muy útil para crear e implementar un proceso de toma de decisiones que sopesa posibles escenarios y se utilice para predecir con mayor exactitud comportamientos futuros. Las MLNs tienen muchas aplicaciones en el mundo real, destacando su uso en negocios, política, finanzas, deportes, salud, genética, física, economía y un largo etcétera.

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Capacidad y habilidad de decisión, en base a probabilidades que marcan la pauta de eventos futuros, que pueden ser de estado estable, ciclos o absorbentes.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos básicos de• investigación de operaciones.• Habilidades de manejo de la• computadora• Habilidad para buscar, analizar• clasificar y sintetizar información• proveniente de fuentes diversas.• Capacidad de aplicar los	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales: tolerancia y respeto a las ideas de los demás.



	conocimientos en la práctica	
Estrategias de enseñanza: Identificar las características de los modelos y problemas de Cadenas de Markov Formular y resolver problemas en sistemas que se pueden modelar por el método de cadenas de Markov. Establecer y explicar las conclusiones y recomendaciones para sistemas de este tipo.		Recursos didácticos Audiovisuales Convencionales Las TICs

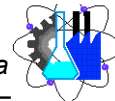
Unidad 5: Teoría de Colas

Competencia de la unidad: Estudiar y aplicar los modelos y algoritmos de líneas de espera. Identificar y analizar los problemas donde se involucran los modelos de líneas de espera y utilizarlos para encontrar su solución, en sistemas de producción o de servicios. Utilizar el software adecuado.

Objetivo de la unidad: Los modelos de línea de espera consisten en fórmulas y relaciones matemáticas que pueden usarse para determinar las características operativas (medidas de desempeño) para una cola. Son útiles para determinar como operar un sistema de colas de la manera mas eficiente.

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Proporciona los diferentes tipos de línea de espera como: una fila un servidor o servidores múltiples de una población infinita o finita. Definiendo los parámetros y métodos de aplicación.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos básicos de• investigación de operaciones.• Habilidades de manejo de la• computadora• Habilidad para buscar, analizar• clasificar y sintetizar información	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales: tolerancia y respeto a las ideas de los demás.



	<ul style="list-style-type: none">• proveniente de fuentes diversas.• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	
Estrategias de enseñanza: Identificar y reconocer sistemas que sean modelados como líneas de espera Aplicar la terminología y notación del los modelos de línea de espera Identificar cuáles son las características básicas de una línea de espera, usar las fórmulas para cada uno de sus modelos Ejemplificar cada caso específico y resolver problemas, adicionalmente utilizar software de apoyo Establecer las conclusiones para cada modelo estudiado, en un lenguaje accesible para el tomador de decisiones.	Recursos didácticos Audiovisuales Convencionales Las TICs	

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia: Reglamento General de Exámenes de la UAEM, Reglamento de la FCQel.

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.
Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.



9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

Hillier F. S., Lieberman G. J. (2010). *Introducción a la Investigación de Operaciones*, Ed. Mc Graw Hill.

Taha, Hamdy A., (2012). *Investigación de Operaciones*, Ed. Pearson.

Bibliografía electrónica y complementaria:

Moskowitz, Herbert., Wright, Gordon. *Investigación de Operaciones*, Editorial Prentice Hall.

Prawda, Juan. *Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones* (Tomo 1y II), Editorial Limusa.

Kaufman, A. *Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones* (Tomo1), Editorial C.E.C.S.A. 8ª Edición. . Última edición

Bronson, Richard. *Operation Research*, Editorial Mc Graw Hill. 2ª. Edición.

Eppen - Gould. *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa*. México: Editorial Prentice Hall. Última edición