



**PROGRAMA DE ESTUDIOS POR COMPETENCIAS DE LA
 UNIDAD DE APRENDIZAJE: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

ORGANISMO ACADÉMICO: Facultad de Ingeniería								
Programa Educativo: Ingeniería Mecánica				Área de docencia: Administración				
Aprobación por los H. H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: M. en I. Alberta Blanquel / Ing. Emilio F. Munguía			Fecha de elaboración : NOv.2009	
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Carácter de la Unidad de Aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad
L41221	3	2	5	8	Curso	Obligatoria	Sustantivo	Presencial
Prerrequisitos (Conocimientos Previos): Conceptos generales de programación básica estructurada, álgebra lineal, probabilidad y estadística					Unidad de Aprendizaje Antecedente		Unidad de Aprendizaje Consecuente	
					NINGUNA	NINGUNA		
Programas educativos en los que se imparte: Ingeniería Mecánica, e Ingeniería en Computación								



II. PRESENTACIÓN

Bajo el contexto de la innovación educativa y del programa flexible, surge la necesidad de modificar los programas tradicionales al Diseño del Programa Basado en Competencias. La unidad de aprendizaje llamada Investigación de Operaciones es considerada como matemática aplicada y disciplina sustantiva en la cual se practica la forma sencilla de razonar en la aplicación de modelos del desarrollo profesional. La comprensión y uso de la programación lineal continua y la programación lineal entera, el análisis de decisiones, los pronósticos e inventarios así como los modelos de la línea de espera nos permitirán resolver problemas que se presentan en situaciones determinísticas y probabilísticas. Siendo indispensable para abordar múltiples situaciones de la vida real.

Bajo el contexto de la fundamentación matemática que se requiere como álgebra lineal, métodos numéricos, programación básica estructurada, probabilidad y estadística, las cuales, son unidades de aprendizaje previas y apoyan para la mejor comprensión del soporte teórico y la estructura de los diferentes algoritmos de cada modelo que solucionan los problemas de la optimización de los recursos apoyándose con el uso de software tales como el LINDO, TORA, etc.

Esta parte se entiende como introducción al programa de estudio y como tal debe tener el perfil de egreso, los conceptos teóricos básicos de la materia, organización y presentación de la estructura del curso, estrategias de enseñanza y criterios de evaluación. No tan explícito como en los apartados respectivos pero sí de manera general.

En el entorno actual y con el objetivo primordial de mantener y mejorar el nivel de competitividad del ingeniero egresado de la Facultad de Ingeniería de la UAEM, se ha adoptado el enfoque de competencias como columna vertebral en su formación profesional, por tal motivo, la Unidad de Aprendizaje “Investigación de Operaciones” esta diseñada para fortalecer y estimular las competencias profesionales del ingeniero enfocadas a demostrar su dominio y habilidad sobre los fundamentos teórico-prácticos de su parte administrativa para la toma de decisiones con base en la aplicación e interpretación de resultados de modelos matemáticos de optimización en el ámbito industrial, público y personal, que le permitirán manifestar su capacidad y manejo de los fundamentos para el desarrollo y aplicación de estrategias y procedimientos en su función profesional.

El enfoque en competencias presentado en el desarrollo de la Unidad de Aprendizaje “Investigación de Operaciones” permite la participación activa del discente con el análisis, desarrollo, evaluación y presentación de casos de aplicación industrial. Tanto la presentación de casos como la resolución de series de ejercicios y lecturas previas a los temas mantienen al discente en un proceso de autoaprendizaje y de retroalimentación, con apoyo en el docente y el resto del grupo.

La pérdida o falta de fuentes de empleo, la deficiente administración de recursos limitados en los procesos y la falta de preparación en



modelos matemáticos de optimización para la toma oportuna de decisiones, son problemáticas que están interrelacionadas entre sí y que el ingeniero debe contribuir a su resolución desde un punto de vista humanista y de negocio de tal manera que se mantenga inmerso en una mejora continua contribuyendo a incrementar el valor agregado de los procesos industriales y de sus productos o servicios.

El discente se dará cuenta de la importancia que tiene la aplicación de la Investigación de Operaciones, así como de los beneficios potenciales conforme se apliquen los modelos, con base en ello y a la toma de decisiones aplicada, se beneficiará a la población y al desarrollo de la actividad industrial.

Para lograr lo anterior es indispensable cumplir con lo siguiente:

1. Participación activa de los asistentes
2. Uso de materiales prácticos que ayuden a la enseñanza y al monitoreo del curso
3. Que el docente sea mediador, guía y monitor del aprendizaje
4. Que por medio de la orientación de la enseñanza se obtenga el meta-conocimiento
5. Que exista retroalimentación para el mejor aprendizaje.



III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DOCENTE	DISCENTE
<p>Mantener una actitud de respeto y tolerancia a las opiniones de los discentes Ser mediador, guía y monitor del aprendizaje Preparar material y utilizar las estrategias recomendadas en el programa u otras que permitan alcanzar los propósitos del curso. Revisar material y entregar resultados para la retroalimentación con los discentes y conozcan el avance que tienen en el logro de sus propósitos Asistir a todas las sesiones y ser puntual Mantener el control del grupo Fomentar el trabajo en equipo</p>	<p>Cumplir con las tareas y los trabajos asignados, entregando en tiempo y forma. Asistir puntualmente a clases y mantener completo su portafolio de desempeño. Mantener una actitud de trabajo en equipo con base en el respeto, compromiso, cooperación y comunicación efectiva.</p>

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso el discente podrá:

1. Analizar, administrar, desarrollar y evaluar modelos matemáticos para la investigación de operaciones
2. Definir los diversos conceptos, clasificar los criterios de decisiones, los pronósticos, los modelos de inventarios y de líneas de espera.
3. Distinguir el modelo determinístico del probabilística
4. Calcular y aplicar las técnicas aprendidas
5. Discutir las alternativas de solución.
6. Trazar los árboles de decisión y patrones de la demanda.
7. Gestionar el proyecto de aplicación de líneas de espera.
8. Integrar y organizar los recursos de aprendizaje.
9. Proponer las mejoras del proyecto. Solucionar problemas.
10. Valorar las diversas soluciones.



V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Conocer y seleccionar el modelo para la optimización en la toma de decisiones.
Valorar, seleccionar y recomendar el modelo matemático de optimización para la toma de decisiones.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Como profesionista se consideran los siguientes ambientes:

- Empresas de bienes y/o servicios.
- Universidades, como docentes y/o investigadores.
- Dependencias del sector público.

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula, auditorio y empresas.

VIII. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA

(Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado)

Complejidad creciente, ámbito diferenciado.

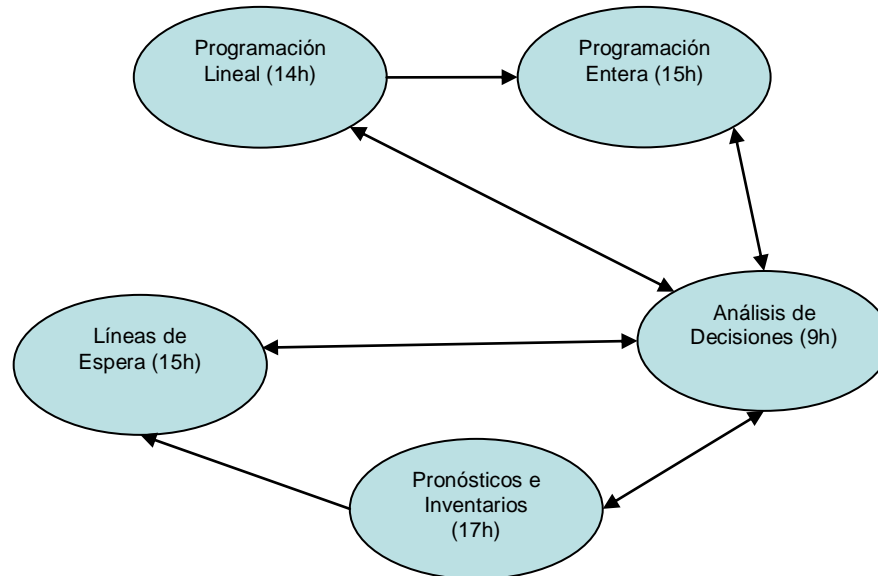


IX. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Definir el problema e identificar las variables de decisión que afectan al modelo, describiendo, delimitando y aplicando el modelo de optimización seleccionando las alternativas de solución, interpretando los resultados generados del modelo para la toma de decisiones acerca de los siguientes rubros:

- Programación Lineal: Método Gráfico y Simplex, Método Dual, Análisis de Sensibilidad.
- Programación Entera: Transporte y Asignación, Redes, PERT y CPM.
- Análisis de Decisiones: Análisis de decisiones bajo condiciones de riesgo, Análisis Bayesiano, Teoría de la utilidad, Análisis de sensibilidad.
- Pronósticos e Inventarios: Métodos causales con regresión lineal, Método suavizado exponencial para un modelo de tendencia lineal, Sistema de selectividad ABC, Sistemas determinísticos, Sistemas probabilísticos, Sensibilización de los inventarios.
- Líneas de espera: Estructura básica, Clasificación de los modelos, Selección y aplicación.

X.- SECUENCIA DIDÁCTICA





XI. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Programación Lineal	El discente: <ul style="list-style-type: none"> • Construirá modelos de programación lineal y desarrollará el método para su solución y análisis. • Identificará las variables y parámetros de un modelo de investigación de operaciones. • Seleccionará información para la toma de decisiones • Determinará como obtener la información para el modelo 	<ul style="list-style-type: none"> • Atender y entender. • Habilidad para comprender un texto. Pensamiento crítico. • Buscar y organizar información. • Trabajo en equipo. • Estructurar una exposición y hablar en público. 	Actitudes: <ul style="list-style-type: none"> • Positiva para aprender • Crítica • Trabajo en equipo • Pro-positiva Valores: <ul style="list-style-type: none"> • Compañerismo • Puntualidad • Autonomía • Honestidad • Libertad
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:		RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Que los alumnos: lean, sintetizen y critiquen • Técnica expositiva • Equipos de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Discusión 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón, marcadores, proyector, c.p.u., rotafolios. • Copias del material a emplear. • Libros y o material de la asignatura. 	14 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Emplear correctamente los términos relacionados con la programación lineal. • Que lea la información proporcionada en un tiempo asignado correspondiente al material a emplear. • Que realice una síntesis de la lectura y critique en equipo el tema. • Que realice una exposición de los temas investigados y se discutan los hallazgos hasta establecer líneas de acción con base en el análisis de decisiones. • Que se describa de manera coherente el modelo de programación lineal. • Que integre la información investigada y discutida con el análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar adecuadamente los términos y conceptos de programación lineal. • Que identifique adecuada y rápidamente las variables y parámetros de los modelos desarrollados y expuestos. • La exposición de los temas se hace en equipo y promueve la discusión y análisis de los casos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen diagnóstico. • Tener una crítica explicando los conceptos de programación lineal. • Tener un mapa conceptual de la aplicación de los métodos desarrollados. • Investigación de un caso práctico. 	



UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Programación Entera	El discente: <ul style="list-style-type: none"> • Construirá modelos de programación entera y desarrollará el método para su solución y análisis. • Identificará las variables y parámetros de un modelo de investigación de operaciones. • Seleccionará información para la toma de decisiones • Determinará como obtener la información para el modelo. • Planeará, programará, controlará y evaluará proyectos aplicando PERT y CPM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atender y entender. • Habilidad para comprender un texto. Pensamiento crítico. • Buscar y organizar información. • Trabajo en equipo. • Estructurar una exposición y hablar en público. 	Actitudes: <ul style="list-style-type: none"> • Positiva para aprender • Crítica • Trabajo en equipo • Pro-positiva Valores: <ul style="list-style-type: none"> • Compañerismo • Puntualidad • Autonomía • Honestidad • Libertad
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:		RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Que los alumnos: lean, sinteticen y critiquen • Técnica expositiva • Equipos de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Discusión 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón, marcadores, proyector, c.p.u., rotafolios. • Copias del material a emplear. • Libros y o material de la asignatura. 	15 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Emplear correctamente los términos relacionados con la programación entera. • Que lea la información proporcionada en un tiempo asignado correspondiente al material a emplear. • Que realice una síntesis de la lectura y critique en equipo el tema. • Que realice una exposición de los temas investigados y se discutan los hallazgos hasta establecer líneas de acción con base en el análisis de decisiones. • Que se describa de manera coherente el modelo de programación entera. • Que integre la información investigada y discutida con el análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar adecuadamente los términos y conceptos de programación entera. • Que identifique adecuada y rápidamente las variables y parámetros de los modelos desarrollados y expuestos. • La exposición de los temas se hace en equipo y promueve la discusión y análisis de los casos. • Desarrollará las etapas de un proyecto real aplicando recursos limitados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen diagnóstico. • Tener una crítica explicando los conceptos de programación entera. • Tener un mapa conceptual de la aplicación de los métodos desarrollados. • Investigación de un caso práctico. 	



UNIDAD DE COMPETENCIA III	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Análisis de Decisiones	El discente: <ul style="list-style-type: none"> • Calculará el V.M.E., V.U.E.. • Aplicará la regla de Bayes. • Construirá el árbol de decisión y aplicará el análisis de sensibilidad. • Interpretará la función de utilidad. • Obtendrá soluciones de inicio, y aplicará métodos para la optimización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atender y entender. • Habilidad para comprender un texto. Pensamiento crítico. • Buscar y organizar información. • Trabajo en equipo. • Estructurar una exposición y hablar en público. 	Actitudes: <ul style="list-style-type: none"> • Positiva para aprender • Crítica • Trabajo en equipo • Pro-positiva Valores: <ul style="list-style-type: none"> • Compañerismo • Puntualidad • Autonomía • Honestidad • Libertad
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:		RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Que los alumnos: lean, sinteticen y critiquen • Técnica expositiva • Equipos de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Discusión 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón, marcadores, proyector, c.p.u., rotafolios. • Copias del material a emplear. • Libros y o material de la asignatura. 	15 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Emplear correctamente los términos relacionados con el análisis de decisiones. • Que lea la información proporcionada en un tiempo asignado correspondiente al material a emplear. • Que realice una síntesis de la lectura y critique en equipo el tema. • Que realice una exposición de los temas investigados y se discutan los hallazgos hasta establecer líneas de acción con base en el análisis de decisiones. • Que integre la información investigada y discutida con el análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar adecuadamente los términos y conceptos relacionados al análisis de decisiones. • Que identifique adecuada y rápidamente las variables y parámetros de los modelos desarrollados y expuestos. • La exposición de los temas se hace en equipo y promueve la discusión y análisis de los casos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen diagnóstico. • Tener una crítica explicando los conceptos de análisis de decisiones. • Investigación de un caso práctico. 	



UNIDAD DE COMPETENCIA IV	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Pronósticos e Inventarios	El discente: <ul style="list-style-type: none"> • Interpretará y seleccionará los pronósticos mediante los patrones de la demanda. • Identificará las variables dependiente e independiente (causa-efecto). • Analizará el patrón de la demanda. • Optimizará cantidad, tiempo y costo en los inventarios. Interpretará los Métodos Causales con regresión lineal. • Aplicará el Método suavizado exponencial para un modelo de tendencia lineal. • Describirá el sistema de selectividad ABC y los sistemas determinístico y probabilístico. • Aplicará la sensibilización de los inventarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atender y entender. • Habilidad para comprender un texto. Pensamiento crítico. • Buscar y organizar información. • Trabajo en equipo. • Estructurar una exposición y hablar en público. 	Actitudes: <ul style="list-style-type: none"> • Positiva para aprender • Crítica • Trabajo en equipo • Pro-positiva Valores: <ul style="list-style-type: none"> • Compañerismo • Puntualidad • Autonomía • Honestidad • Libertad
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:		RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Que los alumnos: lean, sinteticen y critiquen • Técnica expositiva • Equipos de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Discusión 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón, marcadores, proyector, c.p.u., rotafolios. • Copias del material a emplear. • Libros y o material de la asignatura. 	15 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Emplear correctamente los términos relacionados con los pronósticos e inventarios. • Que lea la información proporcionada en un tiempo asignado correspondiente al material a emplear. • Que realice una síntesis de la lectura y critique en equipo el tema. • Que realice una exposición de los temas investigados y se discutan los hallazgos hasta establecer líneas de acción con base en el análisis de los pronósticos e inventarios. • Que integre la información investigada y discutida con el análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar adecuadamente los términos y conceptos relacionados a los pronósticos e inventarios. • Que identifique adecuada y rápidamente las variables y parámetros de los modelos y sistemas desarrollados y expuestos. • La exposición de los temas se hace en equipo y promueve la discusión y análisis de los casos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen diagnóstico. • Tener una crítica explicando los conceptos de los pronósticos e inventarios. • Investigación de un caso práctico. 	



UNIDAD DE COMPETENCIA V	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Líneas de Espera	El discente: <ul style="list-style-type: none"> • Identificará y delimitará el sistema de líneas de espera de acuerdo a la notación Kendall-Lee. • Interpretará y analizará los resultados para su optimización. • Aplicará la sensibilización de los inventarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atender y entender. • Habilidad para comprender un texto. Pensamiento crítico. • Buscar y organizar información. • Trabajo en equipo. • Estructurar una exposición y hablar en público. 	Actitudes: <ul style="list-style-type: none"> • Positiva para aprender • Crítica • Trabajo en equipo • Pro-positiva Valores: <ul style="list-style-type: none"> • Compañerismo • Puntualidad • Autonomía • Honestidad • Libertad
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:		RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Que los alumnos: lean, sinteticen y critiquen • Técnica expositiva • Equipos de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Discusión 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón, marcadores, proyector, c.p.u., rotafolios. • Copias del material a emplear. • Libros y o material de la asignatura. 	15 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO I		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Emplear correctamente los términos relacionados con las líneas de espera. • Que lea la información proporcionada en un tiempo asignado correspondiente al material a emplear. • Que realice una síntesis de la lectura y critique en equipo el tema. • Que realice una exposición de los temas investigados y se discutan los hallazgos hasta establecer líneas de acción con base en el análisis de las líneas de espera. • Que integre la información investigada y discutida con el análisis. 		<ul style="list-style-type: none"> • Manejar adecuadamente los términos y conceptos relacionados a las líneas de espera. • Que identifique adecuada y rápidamente las variables y parámetros de los modelos de líneas de espera. • La exposición de los temas se hace en equipo y promueve la discusión y análisis de los casos. Observará y recolectará de datos de entradas y salidas del sistema seleccionado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen diagnóstico. • Tener una crítica explicando los conceptos de las líneas de espera. • Investigación de un caso práctico.



XII. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

- | | |
|---|-----|
| • Exámenes de Diagnóstico | 20% |
| • Evaluación formativa (al menos dos durante el semestre) | 20% |
| • Actividades en las sesiones | 20% |
| • Examen Ordinario | 40% |

XIII. REFERENCIAS

1. Anderson, Sweeney, Williams. "Métodos Cuantitativos para los Negocios". Novena edición 2005. Internacional Thomson Editores.
2. Barry Render, Jay Heizer. "Principios de Administración de Operaciones". Prentice Hall, 1995.
3. Mathur Kamlesh, Solow Daniel. "Investigación de Operaciones, el Arte de la Toma de Decisiones". Editorial Prentice-Hall 1996.
4. Taha Hamdy A. "Investigación de Operaciones" Editorial Alfaomega. Séptima edición. 2002.