



UNIVERSIDAD DE SONORA

Unidad Regional Centro

División Ingeniería

Departamento Ingeniería Industrial

LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

Nombre de la Asignatura: Investigación de operaciones I

Clave: 7990

Créditos: 07

Horas totales:

64

Horas Teoría:

03

Horas Práctica:

01

Horas Semana:

04

Modalidad: Presencial

Eje de formación: Profesionalizante

Elaborado por: Dr. Jaime Alfonso León Duarte, Dr. Luis Felipe Romero Dessens

Antecedente: Análisis de datos

Consecuente: 7996 Investigación de Operaciones II

Carácter: Obligatoria

Departamento de Servicio: Ingeniería Industrial

Propósito:

Esta asignatura es obligatoria y forma parte del eje de formación profesionalizante del egresado y corresponde a una asignatura obligatoria del área de modelación. En esta asignatura se busca que el participante utilice conocimientos, habilidades y aptitudes aprendidas a lo largo de su formación de educación superior en esta licenciatura. Los conocimientos adquiridos son aplicables principalmente a la solución de problemas encontrados en procesos de producción y de servicios, donde recursos disponibles limitados (mano de obra, materiales, maquinaria, financieros, entre otros). Se plantea como una asignatura propia para el diseño y administración de actividades de ingeniería, mediante el diseño y solución de modelos matemáticos para tomar decisiones económicas en la reducción de costos o incremento de las utilidades como resultado de la optimización del modelo diseñado. Finalmente, Proporciona los fundamentos para entender técnicas avanzadas aplicables a la Investigación de Operaciones II.

I. Contextualización

Introducción:

La asignatura está orientada a que el participante identifique, aprenda, modele y utilice la investigación de operaciones en situaciones de empresas de producción y/o de servicios resolviendo problemas asociados con su problemática de planeación táctica y en algunos casos estratégica. En la formulación y solución de problemas es importante que el participante modele sistemas cliente proveedor, reproduzca su funcionamiento empleando modelos deterministas e interprete los resultados que estos modelos arrojan y los utilice para realizar estudios de sensibilidad al modificar algunas de sus parámetros.

También, es importante que para en la solución de los problemas lo haga de manualmente para que se

entienda el fundamento teórico de la solución y pueda validarlo con el uso de paquetes computacionales de modelación genérica (Excel) y específica como (lingo, entre otros).

Perfil del(los) instructor(es):

Estudios:

Poseer Licenciatura en Ingeniería Industrial o sus variantes como Ingeniería Industrial Administrativa, Ingeniería Industrial y de Sistemas, Ingeniería Administrativa o de Gestión y tener un grado académico mínimo de maestría

Experiencia

Docente. Al menos 1.5 años en educación superior impartiendo cursos del área de investigación de operaciones o
Profesional. Al menos tres años en la práctica de la investigación de operaciones.

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- Capacidad Comunicativa.
Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas
- Pensamiento crítico.
Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones
- Competencia Digital.
Utiliza en forma eficiente los recursos y herramientas digitales
- Capacidad para la toma de decisiones.
Evalúa y sopesa información importante para identificar los aspectos relevantes.
- Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.
Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

Competencias específicas:

OPERACIONES

- Comprende lo que se tiene que hacer para fabricar productos y servicios
- Toma decisiones, con base en los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos que permitan elaborar propuestas de mejora en los sistemas bajo estudio, a fin de apoyar la toma de decisiones.

MATEMÁTICAS Y CIENCIAS

- Comprende las ciencias físicas, matemáticas, estadísticas, sociales y computacionales en que se sustenta.

DISEÑO

- Habilidad para el diseño y análisis de modelos lineales deterministas caracterizados por un objetivo a lograr y limitaciones en la disponibilidad de recursos.

PROFESIONALISMO

- Es responsable de las conclusiones y propuestas que establece.

Objetivo General:

Desarrollar en el participante la habilidad para formular modelos de optimización lineales y resolverlos aplicar las técnicas necesarias para la solución e interpretación de la solución óptima.

Objetivos Específicos:

1. Identificar, plantear y resolver problemas relacionados a la ingeniería industrial aplicables a una situación real.
2. Plantear soluciones optimizadas en sistemas de producción y servicios en términos de maximización de beneficios o minimización de costos.
3. Tomar decisiones con base en los resultados obtenidos, para la optimización de los recursos en una organización de bienes o servicios para resolver una problemática real.
4. Identificar el rango de optimización de una variable en un modelo de PL.
5. Plantear y resolver modelos matemáticos lineales mediante software de propósito especial y hojas de cálculo.

Unidades Didácticas:

1. La modelación de sistemas productivos o de servicio
2. Formulación de modelos lineales deterministas con una función objetivo
3. Solución gráfica a la formulación lineal determinista
4. Solución algebraica a la formulación lineales deterministas
5. Dualidad y análisis de sensibilidad
6. Método simplex revisado
7. Formulación y solución de modelos lineales deterministas con varias funciones objetivo

III. Didáctica del programa

Unidad 1 – La modelación de sistemas productivos o de servicio

Que el participante reconozca los modelos lineales con y sin funciones objetivo

Conceptos de optimización, modelos, criterios para clasificar modelos matemáticos, características de los modelos matemáticos, la metodología de modelación y solución empleada en investigación de operaciones; los modelos lineales deterministas

Habilidades y aptitudes: que el participante reconozca aquellos modelos lineales deterministas, los modelos de optimización y aquellos que tienen una o varias funciones objetivo, distinga entre los diversos modelos matemáticos

TEMAS:

- a. Definición, desarrollo y tipos de modelos de Investigación de Operaciones
- b. Fases de estudio de la investigación de operaciones
- c. Principales aplicaciones de la I. de O
- d. Metodología para modelación
- e. Principio de superposición
- f. Modelos de solución por objetivo y multi-objetivos

Unidad 2 – Formulación de modelos lineales deterministas con una función objetivo

Que el participante analice, identifique y construya modelos lineales deterministas en sistemas de producción y /o servicio

Conceptos: estudiar y construir formulaciones de planeación de la producción, programación de horarios, asignación en anaqueles, balanceo de alimentos, mezclas, portafolios, entre otras.

Habilidades y aptitudes: que el participante construya e identifique formulaciones aquellas variables de decisión, la función objetivo, restricciones al momento de modelar sistemas de producción y/o servicio.

TEMAS:

- a. Planeación de la producción
- g. Programación de horarios
- h. Asignación de anaqueles
- i. Balanceo de alimentos
- j. Mezclas
- k. Portafolio

Unidad 3 – Solución gráfica a la formulación lineal determinista

El participante deberá de resolver formulaciones lineales deterministas con un objetivo mediante el método gráfico y realizar el análisis de sensibilidad correspondiente

Conceptos: espacio de solución factible, planos, espacio convexo, soluciones factibles, solución óptima,

Habilidades y aptitudes: el participante deberá de construir espacios para modelos lineales deterministas con dos variables de decisión, localizar soluciones factibles, localizar las posibles soluciones optimas en el gráfico construido, localizar el espacio de soluciones factibles, ver el alcance del análisis de sensibilidad.

TEMAS:

- a. Conceptos del Método gráfico y su aplicación
- b. Significado de vértices, pendiente y función objetivo
- c. Localización de la solución optima
- d. Soluciones múltiples, degeneradas e ilimitadas
- e. Análisis de sensibilidad

Unidad 4 – Solución algebraica a la formulación lineales deterministas

El participante resolverá formulaciones lineales deterministas con una función objetivo con dos o más variables de decisión

Conceptos: tabla de solución, variables de holgura, variables de excedente, solución básica factible, algoritmos de solución,

Habilidades y aptitudes: el participante deberá conocer cómo resolver formulaciones lineales deterministas con una función objetivo, identificará variables de holgura, identificará variables de excedente, solución básica factible, disponer de un algoritmo de solución y justificar su preferencia.

TEMAS:

- a. Teoría del método Simplex.
- b. Forma tabular del método Simplex.
- c. El método de las dos fases.
- d. Casos especiales
- e. Uso de software para resolución de modelos de programación lineal

Unidad 5 – Dualidad, análisis de sensibilidad y problemas especiales

Que el participante analizara formulaciones resueltas para conocer los posibles límites de valores de las variables de decisión, solución óptima y disponibilidad de recursos en los cuales se puede conservar o modificar la solución óptima disponible

Conceptos: precios sombra, soluciones no acotadas, degeneración, restricciones redundantes, soluciones óptimas múltiples

Habilidades y aptitudes: el participante deberá de identificar los límites para los valores de las variables de decisión, recursos disponibles entre los cuales se conserva la solución óptima obtenida. Además, identificar situaciones donde el problema no tiene solución óptima, o tiene soluciones óptimas múltiples.

TEMAS:

- a. Teoría primal-dual
- b. Formulación del problema dual.
- c. Relación primal-dual.
- d. Dual-Simplex
- e. Análisis de sensibilidad.
- f. Interpretación económica del análisis de sensibilidad
- g. Uso de software para resolución de modelos de análisis de sensibilidad

Unidad Didáctica VI – Método simplex revisado

El participante modelará, y resolverá problemas utilizando el simplex revisado

Conceptos: forma matricial del método simplex, idea fundamental, simplex revisado

Habilidades y aptitudes: formular soluciones mediante el planteamiento matricial, resolver formulaciones empleando el simplex revisado.

TEMAS

- a. Simplex revisado
- b. Idea fundamental mediante las variables de holgura

Unidad Didáctica VII – Formulación y solución de modelos lineales deterministas con varias

funciones objetivo

El participante el participante analice, identifique, construya y resuelva modelos lineales deterministas en sistemas de producción y /o servicio

Conceptos: variables de desviación, formulación, métodos de pesos y preventivo

Habilidades y aptitudes:

Criterios de desempeño:

1. Entrega oportuna de tareas asignadas hechas con calculadora, hoja de cálculo y software estadístico.
2. Presentar los exámenes.
3. Presentación exitosa de un trabajo final donde se aplique correctamente parte de lo cubierto en el curso, mismo que es elaborado en equipos.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos

1. Exposición del maestro
2. Participación del alumno asociando los conocimientos con su aplicación.
3. Lectura de temas afines
4. Interacción en clase
5. Visitas a empresas
6. Asesoría individual y grupal
7. Trabajo final

Experiencias de aprendizaje.

1. Lectura de los materiales.
 2. Elaboración modelos de sistemas productivos y /o servicio.
 3. Elaboración de modelos de los tiempos de servicio y tiempos entre entradas a un sistema.
 4. Reproducción manual del funcionamiento de un sistemas determinista y probabilista.
 5. Elaboración de un proyecto de simulación en un sistema de producción y/o de servicio.
 6. Exposición de proyectos (opcional).
 7. Solución de tareas y exámenes.
-
1. Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
 2. Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio, argumentación de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
 3. Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia el análisis de casos, la aplicación

de conocimientos y la solución de problemas.

4. Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de modelos matemáticos y fomentar el trabajo en equipo.
5. Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías de los algoritmos que se van aprendiendo en el desarrollo de la materia Investigación de Operaciones 1.
6. Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas materias, tales como Probabilidad, Investigación de Operaciones 2, Simulación, Administración de Operaciones 1 y 2, Logística y Cadenas de Suministro, entre otras, para su análisis y solución.
7. Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
8. Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante y el uso de los diferentes algoritmos contenidos en la asignatura.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop
2. Cañón
3. Pintarrón
4. Conexión a internet
5. Software: PowerPoint, Excel, estadístico, Management Scientist, WinQSB, QM for Windows
6. Web con material

Bibliografía Básica

- Taha, H. A. (2012). Investigación de operaciones, 9ª ed. México: Pearson Educación.
- Hillier, F. S. Lieberman G. J. (2010). Introducción a la investigación de operaciones, 9ª ed.. México: McGraw Hill
- Krajewski, L. J. , Ritzman, L. P. y Malhotra, M. K. (2013). Administración de operaciones: procesos y cadena de suministro, 10ª ed. ; México: Pearson
- Wayne, W. (2012). Investigación de operaciones. Aplicaciones y algoritmos, 4ª ed.; México Cengage learning

Bibliografía Complementaria

Nahmias, S.; Análisis de la producción y las operaciones, 6ª ed. México: McGraw-Hill.

Anderson, D. R. , Sweeney, D. J. Williams, T. A. , Camm, J. D. y Martin, K. (2011). Métodos cuantitativos para los negocios, 11ª ed. México: Cengage Learning.
 Moskowitz H., Wright, G. P. (2012). Investigación de operaciones. México: Prentice Hall

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo* (C,H,A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	*Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	h	Habilidades	Los participantes demostraran que aprendieron las técnicas y procedimientos manuales y con paquetería computacional compartidas en el aula. Este tipo de competencias se evalúa con ejercicios para resolución y entrega en clase y asignaciones extraclase)	Promedio de las tareas individuales realizadas en clase (15 del 20% total) y extra-clase (5% del total)	20
2	c, h, a	Conocimientos Habilidades Aptitudes	Los participantes deberán mostrar sus conocimientos, habilidades y aptitudes apropiados, mediante exámenes que cubran una o varias unidades didácticas. Además, deberán resolver y entregar las series de ejercicios requisito para examen (valor parcial asignado de 15% de la calificación de exámenes)	Promedio de la calificación de exámenes parciales	80
Total					100 %

*

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes

Tareas. Ejercicios, preguntas de conceptos, trabajos de síntesis, lectura y comprensión de artículos serán utilizados para evaluar la **habilidad** del estudiante en el manejo de los **conocimientos** para analizar los datos relacionados con la calidad para implementar métodos y prácticas de mejora de la calidad

Exámenes. Comprensión y de aplicación. Serán utilizados para evaluar del alumno (1) el grado de **comprensión** de los conceptos de la calidad y (2) la **habilidad** para extraer conclusiones de los datos analizados estadísticamente.

El proyecto final será utilizado para evaluar sus, **conocimientos, habilidades y actitudes** adquiridas. Consiste en que un equipo de estudiantes encuentren un problema que requiera la aplicación de uno o más conocimientos adquiridos, obtengan datos, los analicen y concluyan presentando soluciones y forma de implementarlo.