



# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

## Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

#### NOMBRE DE LA ASIGNATURA

**Investigación de Operaciones**

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
<b>Séptimo semestre</b>	<b>360703</b>	<b>64 Mediación docente 40 Estudio independiente</b>

#### OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El alumno analizará y desarrollará modelos matemáticos para la solución de problemas relacionados con el entorno, y obtener posibles soluciones considerando la optimización de la función objetivo, e incluirá aspectos sociales y de sostenibilidad, con la finalidad de apoyar la toma de decisiones.

#### TEMAS Y SUBTEMAS

1. Introducción a la investigación de operaciones
  - 1.1. Modelos de investigación de operaciones
  - 1.2. Solución de modelos de investigación de operaciones
  - 1.3. Modelos de colas y simulación
  - 1.4. Fases de un estudio de investigación de operaciones
  - 1.5. Principales aplicaciones de la investigación de operaciones
  - 1.6. Formulación de modelos de programación lineal
2. El método simplex
  - 2.1. Fundamentos del método simplex
  - 2.2. Transición de solución gráfica a solución algebraica
  - 2.3. Solución inicial artificial (Método M y método de dos fases)
  - 2.4. Casos especiales del método simplex
  - 2.5. Dualidad y análisis post-óptimo
  - 2.6. Programación lineal paramétrica
  - 2.7. Análisis de sensibilidad e interpretación de resultados
  - 2.8. Solución de problemas en programas de cómputo (LINGO, LINDO, NCSS, SAS, COIN OR, CPLEX, GAMS, entre otros)
3. Programación lineal entera
  - 3.1. Aplicaciones ilustrativas
  - 3.2. Algoritmos de programación entera
  - 3.3. La técnica de ramificación y límite y su método del plano de corte de todos los enteros de Gomory
  - 3.4. Construcción de la restricción de Gomory
  - 3.5. Algoritmo heurístico
  - 3.6. Solución de problemas en programas de cómputo (LINGO, LINDO, NCSS, SAS, COIN OR, CPLEX, GAMS, entre otros)
4. Programación no lineal
  - 4.1. Aplicaciones ilustrativas
  - 4.2. Tipos de problemas de programación no lineal
  - 4.3. Optimización de una variable sin restricciones
  - 4.4. Optimización multivariable sin restricciones
  - 4.5. Las condiciones de Karush-Kuhn-Tucker (KKT) para la optimización restringida
  - 4.6. Programación cuadrática
  - 4.7. Programación separable
  - 4.8. Programación convexa
  - 4.9. Programación no convexa
  - 4.10. Solución de problemas en programas de cómputo (LINGO, LINDO, NCSS, SAS, COIN OR, CPLEX, GAMS, entre otros)



**VICE-RECTORIA  
ACADÉMICA**



# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

## Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

##### BAJO CONDUCCIÓN DE UN PROFESOR

El proceso de enseñanza-aprendizaje deberá ser deductivo, analítico, descriptivo, explicativo y cooperativo con actividades individuales y grupales auxiliados del internet. Las actividades incluirán lecturas previas, fichas de resumen, discusión de temas, resolución de ejercicios, trabajos de investigación, formulación de ensayos y exposición de temas. Realizar las siguientes actividades:

1. Identificar y analizar, en una organización de la comunidad, las posibles aplicaciones de la Investigación de Operaciones, tales como: Planteamiento de problemas prácticos, su solución e interpretación empleando los diferentes métodos de solución abordados en el estudio (simplex, doble fase, dual simplex y análisis de sensibilidad) con la finalidad de realizar una interpretación económica y tomar decisiones ), programación entera y programación no lineal.
2. Elaborar y resolver problemas para alguna institución del entorno incluyendo la interpretación del problema y sustentando la toma de decisiones.
3. Elaborar la aplicación de los problemas prácticos utilizando un programa de cómputo disponible, interpretando los resultados obtenidos, así como respaldando la toma de decisiones.

##### APRENDIZAJE INDEPENDIENTE

El estudiante participará activamente en su aprendizaje con búsqueda de información y resolución de ejercicios. Realizará trabajos finales de unidad e incorporará a la plataforma educativa virtual actividades integradoras.

#### CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Los mecanismos de evaluación para esta materia incluirán análisis de textos, autoevaluaciones, ejercicios, evidencias de aprendizaje, exámenes orales o escritos, participación en clase, prácticas de laboratorio, trabajos de investigación y reportes de lecturas.

Los criterios de evaluación dependerán de los temas desarrollados durante el curso y la integración de la calificación se obtendrá de tres evaluaciones parciales que en suma representarán el 50% de la calificación total y una evaluación ordinaria con el 50% restante.

En cada evaluación parcial el profesor considerará la participación activa de los estudiantes y trabajo en clase, exposiciones o presentación de proyectos, exámenes escritos, investigaciones documentales, trabajos, reportes de proyectos y tareas.

#### MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

Para el desarrollo de los contenidos del programa, el profesor se apoyará de la plataforma educativa designada oficialmente por la Universidad Tecnológica de la Mixteca. En la cual se publicarán las actividades que complementarán el aprendizaje de la clase presencial correspondiente. Ahí mismo, los estudiantes incorporarán los productos, de acuerdo con la planeación del profesor y será el medio para recibir retroalimentación de las actividades independientes establecidas.







# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

## Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

#### BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL, AÑO)

##### Basica:

1. Introduction to operations research. Tenth Edition. Hillier F.S. Lieberman G.J. McGraw Hill, 2015.
2. Operations research an introduction. Eight Edition. Taha H.A. Prentice Hall, 2007.
3. Operations research. Second Edition. Murthy P.R. New Age International Publishers, 2007.
4. Operations research. Theory and applications. 6<sup>th</sup> Edition. Sharma J.K. Trinity Press, 2017.
5. Operations research. Applications and algorithms. Fourth Edition. Winston W.L. Thomson, 2004.

##### Consulta:

1. Advanced optimization and operations research. Bhunia A.K., Sahoo L., Shaikh. Springer, 2019.
2. Operations research. A model-based approach. Eiselt H.A., Sandblom C.-L., Springer, 2010.
3. Operations research applications. Ravindran A.R. CRC Press, 2009.
4. Operations research calculations handbook. 2<sup>nd</sup> Edition. Blumenfeld D. CRC Press, 2009.
5. Operations research. Jha P.J. McGraw Hill, 2014.

#### PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Profesor(a) investigador(a) con grado de Maestro(a) o Doctor(a) en Ingeniería Química, o área afín.

**Vo. Bo.**

DRA. BEATRIZ HERNÁNDEZ CARLOS  
JEFA DE CARRERA



**AUTORIZÓ**

L.I. MARIO ALBERTO MORENO ROCHA  
VICE-RECTOR ACADÉMICO

