UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica**: Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Escuela Ciencias de la Ingeniería y Tecnología; Valle de las Palmas.

2. **Programa Educativo:** Ingeniero Industrial e Ingeniero Químico

3. **Plan de Estudios:** 2019-2

4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Investigación de Operaciones 1

5. **Clave**: 34909

6. **HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06

7. **Etapa de Formación a la que Pertenece**: Disciplinaria

8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje**: Obligatoria

9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
20 ENE 2019
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

Equipo de diseño de PUA	**Firma**
Judith Marisela Paz Delgadillo	
Velia Verónica Ferreiro Martínez	
Teresa Carrillo Gutiérrez	
Alfredo González Carrasco	

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)	**Firma**
Alejandro Mungaray Moctezuma	
Humberto Cervantes de Ávila	
José Luis González Vázquez	
María Cristina Castañón Bautista	
Angélica Reyes Mendoza	

Fecha: 08 de septiembre de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje de Investigación de Operaciones 1 es desarrollar aptitudes en el alumno que le permitan adquirir los conocimientos básicos; esto le será de utilidad para resolver problemas concernientes a la optimización de los distintos procesos que integran los sistemas de producción de bienes y servicios, aplicando como herramienta principal la Programación Lineal en modelos determinísticos.
Se ubica en la etapa disciplinaria del programa de estudio, siendo una materia obligatoria que pertenece al área de conocimiento de Producción. Para el programa de Ingeniero Químico se imparte en la etapa terminal y es de carácter optativa.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los modelos matemáticos, para resolver problemas de optimización de recursos en sistemas de producción, a través del uso de algoritmos y técnicas de modelado matemático, para facilitar la toma de decisiones en la administración de una organización bajo condiciones de certidumbre, de una manera responsable y crítica.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Aplica un modelo determinístico para resolver un problema con los datos de una situación real. Entrega un informe que contenga: la descripción del problema, obtención de datos, procesamiento de datos (aplicación del modelo) y conclusión o interpretación de los resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de la investigación de operaciones

Competencia:
Analizar el origen de la investigación de operaciones, a través del estudio de antecedentes históricos la revolución industrial y la segunda guerra mundial, para entender el surgimiento de la investigación de operaciones como técnica de optimización de recursos, con responsabilidad y un sentido crítico.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Antecedentes y fundamentos de la Investigación de Operaciones (IO)
1.2 Fase del estudio de la IO
1.3 Principales aplicaciones de la IO
1.4 Formulación de Problemas Lineales

UNIDAD II. El método simplex

Competencia:
Plantear y resolver problemas de programación lineal, a través de la aplicación de metodologías del método simplex, para la toma de decisiones en procesos productivos, con sentido crítico y trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1 Solución Gráfica de un Programa Lineal
2.2 Teoría del Método Simplex
2.3 Forma Tabular del Método Simplex
2.4 Método de Penalización (Gran M)
2.5 El Método de Dos Fases
2.6 Casos Especiales de Programación Lineal

UNIDAD III. Análisis de dualidad y de sensibilidad

Competencia:
Evaluar cambios en las condiciones del modelo de PL, a través de la teoría de dualidad y el análisis de sensibilidad, para realizar interpretaciones económicas y resolver problemas que sufren cambios en las diferentes partes del modelo matemático ya solucionado, con responsabilidad, trabajo en equipo y sentido crítico.

Contenido: **Duración:** 2 horas

3.1 Relación Primal Dual
3.2 Interpretación Económica del Dual
3.3 Análisis de Sensibilidad
- 3.3.1 Cambio en el lado derecho de las restricciones
- 3.3.2 Cambio en Coeficientes de la función objetivo

UNIDAD IV. Transporte, asignación y trasbordo

Competencia:
Identificar las técnicas y metodología de la Investigación de Operaciones, para la solución de problemas de campo de Ingeniería Industrial, mediante el planteamiento de modelos de transporte y asignación, con responsabilidad, disciplina y trabajo de equipo.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1 Problema de Transporte
- 4.1.1 Método de Esquina Noroeste
- 4.1.2 Método de Aproximación de Vogel
- 4.1.3 Método de Costos Mínimos
- 4.1.4 Procedimiento de Optimización

4.2 Problema de Asignación
- 4.2.1 El Método Húngaro de Asignación

4.3 Problema de trasbordo

UNIDAD V. Aplicaciones especiales de programación lineal

Competencia:
Identificar elementos básicos de la Programación Entera y Programación por Metas, mediante los diversos métodos y algoritmos matemáticos, para el planteamiento y solución óptima de problemas en sistemas productivos, con responsabilidad y trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 2 horas

5.1 Introducción a la Programación Entera
5.2 Tipos de Programación Entera
    5.2.1 Programación entera binaria
    5.2.2 Programación entera mixta
5.3 Introducción a la Programación de Metas
5.4 Algoritmos de la Programación de Metas
    5.4.1 Método de ponderación
    5.4.2 Método de Preferencias

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No. de Práctica	**Competencia**	**Descripción**	**Material de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Elaborar modelos matemáticos de programación lineal, mediante el análisis de problemas reales, para identificar los componentes del modelo, con actitud crítica y trabajo colaborativo.	En equipo se analiza diferentes problemas de optimización de recursos y se formula su modelo matemático.	Problemas Hoja blanca Lápiz	4 horas
UNIDAD II				
2	Resolver problemas de programación lineal, utilizando el método gráfico, para encontrar la solución óptima del modelo, con actitud propositiva y de respeto.	De manera individual se resuelven problemas de programación lineal utilizando: 1) Método gráfico. Procedimiento: Planteamiento, solución e interpretación de resultados.	Problemas Hojas milimétricas Regla Pluma de diferentes colores Lápiz Software especializado	2 horas
3	Solucionar problemas de programación lineal, utilizando el método simplex, para encontrar la solución óptima del modelo, con responsabilidad, trabajo en equipo y respeto.	De manera individual y/o en equipo se resuelven problemas de programación lineal utilizando: 1) Método simplex básico. 2) Método de la gran M. 3) Método de las dos fases. Procedimiento: Planteamiento, solución e interpretación de resultados.	Casos prácticos Hojas Lápiz Calculadora	12 horas
UNIDAD III				
4	Resolver problemas de programación lineal, utilizando el método dual simplex, para realizar interpretaciones económicas del modelo, con responsabilidad,	En equipo se resuelve problemas de programación lineal utilizando el método dual simplex. Procedimiento: Planteamiento, solución e interpretación de	Problemas Hojas Lápiz Calculadora	2 horas

	trabajo en equipo y sentido crítico.	resultados.		
5	Evaluar problemas que sufren cambios en las diferentes partes del modelo matemático ya solucionado, utilizando el análisis de sensibilidad, para encontrar soluciones óptimas del modelo, con responsabilidad, trabajo en equipo y sentido crítico.	En equipo evalúa problemas utilizando el análisis de sensibilidad cuando se realizan cambios: 1) En el lado derecho de las restricciones. 2) En los coeficientes de la función objetivo. Procedimiento: Planteamiento, solución e interpretación de resultados.	Casos prácticos Hojas Lápiz Calculadora	2 horas
UNIDAD IV				
6	Resolver problemas de programación lineal, utilizando los modelos de transporte, asignación y trasbordo, para obtener la solución óptima de los casos planteados, con responsabilidad y sentido crítico.	De manera individual y/o en equipo se resuelven problemas para la obtención de la solución óptima mediante: 1) Problemas de transporte: a) Método de la esquina noroeste. b) Método de costos mínimos. c) Método de Voguel. d) Método de optimización. 2) Problemas de asignación. 3) Problemas de trasbordo. Procedimiento: Planteamiento, solución e interpretación de resultados.	Problemas Hojas Lápiz Calculadora	8 horas
UNIDAD V				
7	Elaborar modelos de programación entera y de metas, mediante el análisis de problemas reales, para el planteamiento y solución adecuada, a través del trabajo en equipo, con responsabilidad y sentido ético a su profesión.	En equipo se analiza diferentes problemas de optimización de recursos y se formulará su modelo según sea el caso: 1) Programación entera. 2) Programación de metas.	Problemas Hoja blanca Lápiz	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los diferentes paquetes computacionales de optimización de recursos, mediante la búsqueda de información en diversas fuentes, para conocer los que existen en el mercado y se utilizan en los sectores productivos y de servicios, con responsabilidad.	Se busca información en diversas fuentes sobre paquetes computacionales de investigación de operaciones existentes para uso en diversos sectores. Procedimiento: Búsqueda de información y elaboración de reporte.	Computadora Paquetes computacionales de optimización de recursos	4 horas
UNIDAD II				
2	Aplicar el Método Gráfico, mediante la utilización de un paquete computacional, para identificar los reportes relacionados con el procedimiento matemático del método simplex, resolviendo problemas de programación lineal, de manera eficiente y creativa.	Se resuelven problemas de programación lineal de manera gráfica, y se visualiza el método simplex en los distintos reportes del paquete computacional. Procedimiento: Captura de datos, solución en el paquete computacional, interpretación de resultados y elaboración de reporte.	Computadora Paquetes computacionales de optimización de recursos Calculadora	2 horas
3	Aplicar el Método Simplex, mediante la utilización de un paquete computacional, para resolver problemas de programación lineal, con responsabilidad, trabajo en equipo y respeto.	De manera individual y/o en equipo se resuelven problemas de programación lineal utilizando: 1) Método simplex básico. 2) Método de la gran M. 3) Método de las dos fases. Procedimiento: Captura de datos, solución en software, interpretación de resultados y elaboración de reporte.	Computadora Paquetes computacionales de optimización de recursos Calculadora	12 horas
UNIDAD III				

4	Resolver problemas de programación lineal con el Método Dual Simplex, utilizando un paquete computacional, para encontrar la solución óptima, con sentido crítico y propositivo.	Se obtiene los modelos duales de distintos modelos primales y se resolverán mediante el uso del paquete computacional. Procedimiento: Captura de datos, solución en software, interpretación de resultados y elaboración de reporte.	Computadora Paquetes computacionales de optimización de recursos Calculadora	2 horas
5	Aplicar el análisis de Sensibilidad, utilizando el paquete computacional, para resolver problemas de programación lineal, con creatividad, sentido crítico y ético.	Utiliza el paquete computacional para planear y resolver problemas aplicando el Análisis de Sensibilidad. Procedimiento: Captura de datos, solución en software, interpretación de resultados y elaboración de reporte.	Computadora Paquetes computacionales de optimización de recursos Calculadora	2 horas
UNIDAD IV				
	Aplicar Métodos de obtención de solución básica inicial y óptima, utilizando el paquete computacional, para resolver modelos de transporte, asignación y trasbordo, mediante la aplicación de la teoría existente, de manera eficiente y creativa.	Utiliza el paquete computacional para planear y resolver problemas de: 1) Transporte: a) Método de la esquina noroeste b) Método de costos mínimos c) Método de Voguel. d) Método de optimización 2) Asignación 3) Trasbordo Procedimiento: Captura de datos, solución en software, interpretación de resultados y elaboración de reporte.	Computadora Paquetes computacionales de optimización de recursos Calculadora	8 horas
UNIDAD V				
	Aplicar Métodos de Programación Entera y por Metas, utilizando un paquete computacional de manera eficiente y creativa, para resolver problemas de Programación Lineal, con responsabilidad y compromiso.	Utiliza el paquete computacional para planear y resolver problemas de Programación Entera y por metas. Procedimiento: Captura de datos, solución en software, interpretación de resultados y elaboración de reporte.	Computadora Paquetes computacionales de optimización de recursos Calculadora	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Gestión del conocimiento facilitado por el docente a través de su experiencia profesional.
- Fomentar en el alumno el sentido de Investigación a través de fuentes primarias y secundarias.
- Propiciar en los estudiantes las lecturas y análisis de casos.
- Fomentar la participación de los alumnos a través de mesas de discusión para la óptima solución de casos.
- Relacionar los conocimientos adquiridos a través de reportes de resultados en casos prácticos con las temáticas de esta asignatura.
- Exposición por parte de los alumnos del diseño de sus estrategias.
- Proporcionar conferencistas y paneles de expertos para enriquecer los temas de la asignatura.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participación activa en las actividades de la asignatura.
- Asistencia de forma presencial a las clases asignadas de acuerdo a reglamento.
- Entrega de tarea y trabajos correspondientes a la asignatura en tiempo y forma.
- Fomentar la evaluación constante para la mejora continua en el estudiante
- Realiza investigaciones documentales
- Analiza textos.
- Presenta avances de proyecto final.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 3 Exámenes ……30%
- Prácticas de laboratorio ……30%
  (Portafolio de problemas resueltos)
- Tareas ……10%
- Evidencia de desempeño …….. 30%
  (Aplica un modelo determinístico para resolver un problema con los datos de una situación real)

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Frederick S. Hiller & Gerald L. Lieberman. (2015). *Investigación de Operaciones*. 10ma México: McGraw Hill. Edición.

Hamdy A. Taha. (2017). *Operations Research an Introduction. Pearson*. Tenth Edition.

Frederick S. Hiller & Gerald L. Lieberman. (2017). *Introduction to Operations Research*. McGraw Hill. Tenth Edition.

Complementarias

Anderson, Sweeney y Williams. (2015*). Métodos cuantitativos* para *los negocios*. 13va México: Cengage Learning.. Edición.

David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, Thomas A. Williams, Jeffrey D. Camm, James J. Cochran, Michael J. Fry y Jeffrey W. Ohlmann. (2016). *Métodos cuantitativos para los negocios.* México: Thomson.

Eppen G.D., Gould F.J., Schmidt C.P., Moore Jeffrey H. y Weatherford Larry R. (2000*). Investigación de Operaciones en la* Ciencia *Administrativa.* 5ta México: Prentice-Hall.. Edición. [clásica]

Frederick S. Hiller y Gerald L. Lieberman. (2014*). Fundamentos de* investigación *de operaciones.* México: McGraw Hill Maynard

Iris A. Martínez, León G. Vértiz, Jesús F. López, León G. Jiménez y Luis A. Moncayo. (2014). *Investigación de Operaciones*. México: Grupo Editorial Patria.

Kong. (2010). *Investigación de Operaciones: Programación lineal,* Problemas *de transporte, análisis de redes.* Fondo Editorial. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe contar con título de Ingeniero Industrial, Electrónica, Civil o área afín; preferentemente con: estudios de posgrado, cursos de actualización docente, experiencia en optimización de procesos y desarrollo de modelos matemáticos; métodos cuantitativos para toma de decisiones. Debe ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo